WŁASNE LABORATORIUM

Radiotechnik

WARSZAWA

Nr 1
STYCZEŃ
1939
ROK IV



Pięciolampowa
Superheterodyna
bateryjna
RT. 4735 B.

Krótkofalowiec Polski

jedyne pismo krótkofalowe

Lwów, Rynek 25 skr. poczt. 21

Prenumerata roczna 7 zł. Numer pojedynczy 70 gr.
Konto P. K. O. 508 705 „Lwowski Klub Krótkofalowców"
Konto rozrachunkowe 136.

CENA 1 zł.

RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok IV

Nr 1
STYCZEŃ
rok 1939

Adres Redakcji i Administracji
Warszawa 1, Złota 32 m 3
Tel. 2-05-97
Konto P. K. O. 2366

Redaktor Naczelny i Odpowiedzialny
Inż. Karol Witkowski

Wydawca
Mieczysław Kuczyński

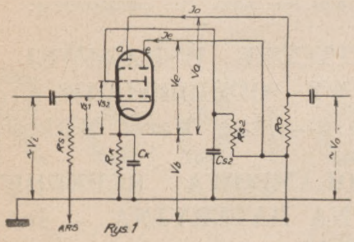
TREŚĆ NUMERU

Inż. A. Launberg

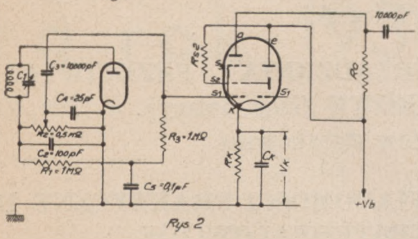
Pentoda m. cz. i elektronowy wskaźnik strojenia (EFM 1)

Lampa *EFM 1* składa się z pentody m. cz. o zmiennym nachyleniu i elektronowego wskaźnika strojenia. W dolnej części lampy znajduje się pentoda, a nad nią jest umieszczony stożkowy ekran fluoryzujący, widoczny na wierzchołku lampy. Katoda jest przedłużona do przestrzeni zamkniętej stożkiem. Górny koniec katody posiada osłonę, tak, że światła katody nie widzi się z zewnątrz.

Między katodą, a ekranem znajduje się siatka i dwie sztabki odchylające. Siatka nie ma wsporników i jest umocowana tylko na obydwóch końcach. Siatka ta dzięki



Rys 1



Rys 2

powstającemu przed nią ładunkowi przestrzennemu przyczynia się do bardziej równomiernego przepływu elektronów do ekranu fluorescencyjnego. Ponadto przy bardzo słabych sygnałach, gdy plamy świetlne są wąskie, siatka ta ogranicza prąd elektronowy do względnie małej wówczas skutecznej powierzchni ekranu. W ten sposób oszczędza się ekran świetlny i jego jasność pozostaje we wszystkich wypadkach ta sama. *Obie sztabki odchylające są połączone z siatką osłonną pentody.* Na ekranie tworzą się dwie plamy świetlne.

Pentoda wbudowana do lampy *EFM 1* jest przeznaczona do pracy przy *niestałym napięciu siatki osłonnej.* Siatkę osłonną zasila się przez opór szeregowy. Gdy napięcie pochodzące z automatycznej regulacji siły odbioru przychodzi na siatkę, zwiększeniu napięcia regulacyjnego towarzyszy spadek prądu siatki osłonnej, a więc wzrost napięcia na tej siatce i na sztabkach odchylających. Ekran świetlny jest bezpośrednio połączony z napięciem zasilającym, tak, że różnica między napięciem na płytkach odchylających, a napięciem na ekranie maleje. Dzięki temu działanie odchylające sztabek zmniejsza się, wskutek czego cienie stają się *węższe,* a plamy świetlne — szersze. Ponieważ siatka osłonna jest zablokowana kondensatorem, można do tej siatki równocześnie doprowadzić napięcia zmienne m. cz. bez jakiegokolwiek wpływu na plamy świetlne. Obwód anodowy pentody może być sprzężony oporowo z następną lampą dla dalszego wzmocnienia napięć zmiennych. Celem uzyskania optycznego dostrojenia należy sprzęgnąć siatkę z napięciem wyprostowanym wytworzonym przez detektor lub z automatyczną regulacją siły odbioru. Przy silnym sygnale w. cz. na diodzie, powstaje na siatce *EFM 1* duże ujemne napiecie wyprostowane i wskutek tego wzmocnienie maleje. Zatem wzmacniacz m. cz. bierze udział w automatycznej regulacji siły odbioru.

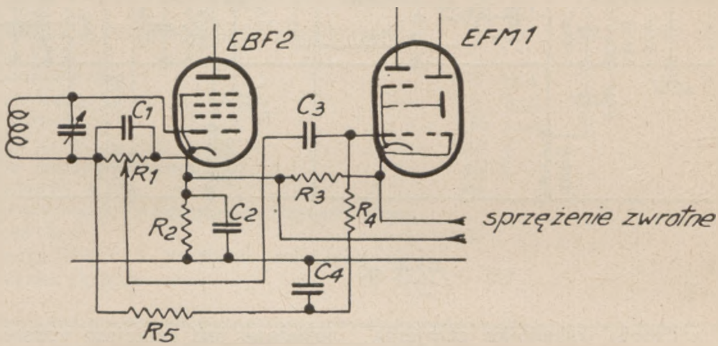
Pentoda m. cz. o zmiennym nachyleniu musi odpowiadać specjalnym wymaganiom. Głównym postulatem jest małe zniekształcenie w całym zakresie regulacji.

Przy zastosowaniu normalnej pentody-selektody początkowy prąd anodowy jest stosunkowo duży. Ponieważ jednak pentoda m. cz. pracuje na ogół ze sprzężeniem oporowym, więc z uwagi na duży prąd anodowy opór anodowy musiałby mieć małą wartość, czyli taka pentoda dawałaby małe wzmocnienie. Wymagania stawiane w związku z krzywizną charakterystyki są zupełnie inne przy wzmacnianiu małej częstotliwości, niż przy wzmacnianiu wielkiej lub średniej częstotliwości. Ponieważ trzecia harmoniczna, powodująca modulację skrośną, ma we wzmacniaczu m. cz. niewielkie znaczenie, natomiast druga harmoniczna jest głównie miarodajna dla zniekształceń małej częstotliwości, więc prąd anodowy przy danym nachyleniu jest mniejszy.

Z powyższych uwag wynika, że pożądana jest pentoda o takiej konstrukcji, która

niezależnie od położenia punktu pracy pozwala uzyskać to samo wyjściowe napięcie zmienne przy małym zniekształceniu. Cel ten daje się osiągnąć przez wykorzystanie zasady niestałości napięcia siatki osłonnej. Za pomocą odpowiedniej konstrukcji siatki osłonnej uzyskuje się praktycznie niezmienną wartość stałego prądu anodowego, przy czym okazuje się, że zniekształcenie przy tym samym zmiennym napięciu wyjściowym również zachowuje stałą wartość.

Ze względu na zniekształcenie część pentodowa *EFM 1* wymaga bardzo dużych napięć regulacyjnych, tak, że dla uzyskania wycinka świetlnego równego jednemu stopniowi niezbędna jest większa zmiana napięcia na siatce lampy *EFM 1*, niż lampy *EM 1*.



Rys. 3

Dane części pentodowej pod kątem widzenia wzmocnienia są następujące:

opór anodowy	130.000 *om*	130.000 *om*
opór w siatce osłonnej	350.000 *om*	350.000 *om*
ujemne napięcie siatki	— 2 V	— 20 V
wzmocnienie	60	13

Powyższa tabela wskazuje, że zmiana ujemnego napięcia siatki z *—2* do *—20 V* zmniejsza wzmocnienie z *60* na *13*, co odpowiada regulacji w stosunku *1 : 4,5*. Ta możliwość regulacji potęguje skuteczność automatycznej regulacji siły odbioru, występującej w lampach wstępnych odbiornika. Przy powyższej zmianie napięcia siatki osiąga się także największy kąt wycinka świetlnego.

Ponieważ napięcie siatki osłonnej zależy od potencjału siatki kierującej, więc oczywiście nadaje się ono do sterowania wskaźnika strojenia. Ponieważ, jak już zaznaczyliśmy, siatka osłonna jest zablokowana kondensatorem, więc napięcia zmienne występujące na siatce sterującej nie wywierają żadnego wpływu na wycinki świetlne ekranu. Z tego względu skombinowano w jednej bańce pentodę m. cz. i elektronowy wskaźnik strojenia. Kombinacja ta stanowi pewien kompromis i dlatego wyniki, jakie ona pozwala uzyskać, są mniej korzystne niż przy zastosowaniu oddzielnej pentody m. cz. i oddzielnego wskaźnika strojenia. Nie można zatem lampie tej stawiać tych samych wymagań, co oddzielnemu wskaźnikowi *EM 1*. Lampa *EFM 1* nie umożliwia tak ostrego dostrojenia jak *EM 1*.

W związku z tym stwierdzeniem warto zwrócić uwagę na poniższe punkty:

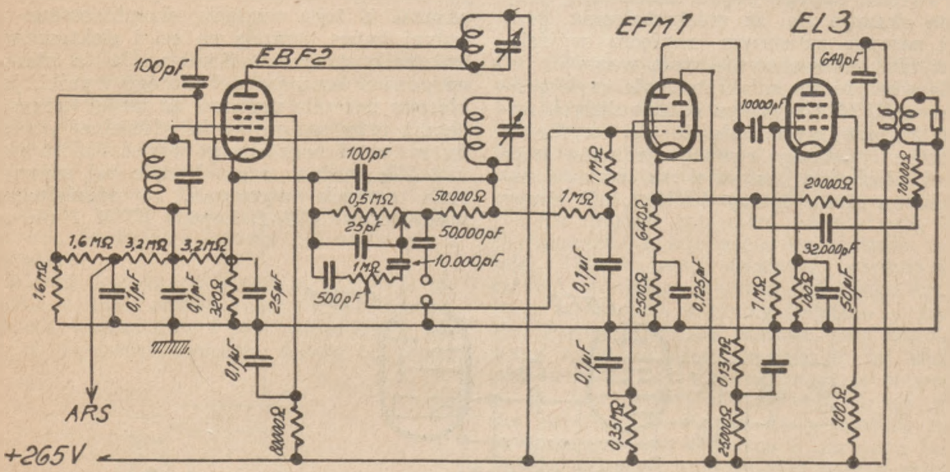
a) Wzmocnienie zmienia się w stosunku *1 : 4,5* przy zmianie napięcia siatki sterującej od *2* do *20 V*. W tym zakresie napięć zachodzi także maksymalne odchylenie wskaźnika. Nie ma więc w tym wypadku tej samej *„czułości”* co przy typie *EM 1*, dla którego zakres napięć siatkowych wynosi od *0* do *4 — 5 V*.

b) Jeśli lampa *EFM 1* jest sterowana przez napięcie pochodzące z opóźnionej automatycznej regulacji siły odbioru, wskaźnik działa tylko przy sygnałach przewyższających napięcie opóźnienia. Z tego względu wskaźnik *EM 1* steruje najczęściej dioda detekcyjna.

c) Lampa *EFM 1* ma bardzo duże wzmocnienie początkowe, ponieważ w przeciwnym razie sygnały na siatce przy jej maksymalnym ujemnym napięciu byłyby zbyt wielkie. Przy wzmocnieniu 60-krotnym uwzględniono możliwość zastosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego. Gdy stosuje się

wzmacniacz m. cz. bez tego sprzężenia, występują tylko bardzo małe napięcia zmienne na diodzie. Jest więc rzeczą możliwą w ten prosty sposób skonstruować czuły odbiornik, przy czym jednak wskaźnik strojenia nie umożliwia szczególnie ostrego dostrojenia.

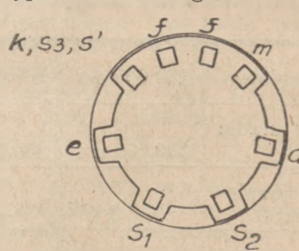
staje się zbędny. W niektórych przypadkach jednak przekłada się właśnie dużą czułość wskaźnika. Pożądana jest wówczas znaczna zmiana kąta wycinka świetlnego przy słabych sygnałach, przy czym zwraca się mniejszą uwagę na duże wychylenie przy silnych sygnałach. W tych warunkach



Rys 4

Z punktu widzenia wskaźnika strojenia lampa *EFM 1* o dużym zakresie regulacji ma swą rację bytu. Istniało istotnie zapotrzebowanie na taką lampę. W wielu przypadkach zachodziła konieczność załączania wskaźnika *EM 1* do napięcia regulacyjnego za pomocą dzielnika napięcia, ponieważ w przeciwnym razie szerokość wycinka świetlnego byłaby zbyt duża dla silnych stacyj. Przy lampie *EFM 1* dzielnik taki

pożądane jest mniejsze wzmocnienie m. cz. i większe przedwzmocnienie, aby dioda detekcyjna mogła wytworzyć wystarczające napięcie regulacyjne. Okazało się, że uzyskanie dostatecznego wychylenia wskaźnika w lampie *EFM 1* wymaga w rozważanym przypadku 6-krotnego wzmocnienia m.



cz. między diodą, a lampą *EL 3*, przy czym czułość odbiornika winna wynosić $10\ \mu V$ (wartość ta jest zresztą normalna dla czterolampowych superheterodyn).

Ta mała wartość wzmocnienia m. cz. umożliwia zastosowanie bardzo silnego sprzężenia zwrotnego. Silne sprzężenie neutralizuje automatyczną regulację siły odbioru, a wzmacniacz zaopatrzony w takie sprzężenie, posiada wzmocnienie o stałej wartości.

Lampa *EFM 1* nie posiada diod i dla-

tego stosuje się ją często w zespole z *EBF 2* (por. artykuł pt. „Duodioda-pentoda pośredniej częstotliwości w zeszycie grudniowym Radiotechnika z r. 1938).

Zespół dwóch tych lamp składa się ze wzmacniacza pośredniej częstotliwości, diody detekcyjnej, diody regulacyjnej, wzmacniacza m. cz. i wskaźnika strojenia.

Zastosowanie lamp *EBF 2* i *EFM 1* pozwala ograniczyć ilość lamp w odbiorniku i umożliwia budowę wysokowartościowych czterolampowych superheterodyn. Lampa *EFM 1* może także współpracować z oddzielną diodą np. *EAB 1*.

Dane lampy EFM 1 są następujące (patrz rysunek 1):

napięcie żarzenia	6,3 V	
prąd żarzenia	0,200 A	
napięcie ekranu Ve oraz punktu zasilania anody i siatki osłonnej (Vb)	Ve = Vb = 250 V	
opór anodowy Ra	130.000 om	
opór redukcyjny dla siatki osłonnej Rs_2	350.000 om	
opór katodowy Rk	980 om	
początkowe ujemne napięcie siatki sterującej Vs_1	—2 V	—
maksymalne ujemne napięcie siatki sterującej Vs_1	—	—20 V
prąd nadowy Ia	0,8 mA	0,5 mA
prąd siatki osłonnej Is_2	0,6 mA	0,2 mA
prąd ekranu Ie	0,65 mA	0,8 mA
napięcia anodowe Va	146 V	185 V
napięcie siatki osłonnej Vs_2	40 V	180 V
wzmocnienie A	60	13
zniekształcenie przy zmiennym napięciu anodowym 5 V	2%	1,7%
kąt cienia jednego wycinka mierzony na krawędzi ekranu	$> 70^{\circ}$	$< 5^{\circ}$

(D. c. n.).

Inż. K. Witkowski

Praktyczne wskazówki do budowy odbiorników

II.
OBLICZANIE OBWODÓW ZASILANIA.

Właściwe skonstruowanie obwodów zasilania odbiornika warunkuje racjonalna praca lamp i w związku z tym posiada wibitny wpływ na wydajną i prawidłową pracę układu odbiornika oraz jego części składowych.

W odbiornikach bateryjnych sprawa ta nie jest skomplikowana. Jeśli chodzi o źródło żarzenia, to należy dobrać taki akumulator, względnie baterię żarzeniową, aby napięcie jej dopasowane było do napięcia żarzenia lamp, a pojemność dobrana była w ten sposób, by pozwalała na racjonalną gospodarkę. Przy akumulatorze mała pojemność wymaga zbyt częstego ładowania i pociąga za sobą często przerwy 1-no lub kilkodniowe dla naładowania akumulatora. Natomiast przy dużej pojemności trudności związane z transportem akumulatora, stanowić mogą poważniejszy kłopot, a energia stracona na skutek procesu samowyładowania może stanowić znaczny odsetek energii użytecznej, wykorzystanej dla żarzenia lamp. Z tego też powodu należy dobierać akumulator o takiej pojemności, aby energia w nim zawarta wystarczyła na ok. 100 do 150 godz. pracy odbiornika. Aby obliczyć tę pojemność należy (jeśli wszystkie lampy żarzone są równolegle) dodać do siebie prądy żarzenia wszystkich lamp (cyfry te zawarte są w tabelach danych lamp).

Np. dla kompletu odbiornika 3-lampowego z lampami KF4, KC1, i KL4. $0{,}065 + 0{,}065 + 0{,}14 = 0{,}27$A.

Przy pracy około 150 godzin (ok. 1 miesiąc po 3 godziny dziennie)) wynosi to:

$$150 \cdot 0{,}27 = 40{,}5 \text{ Ampg.}$$

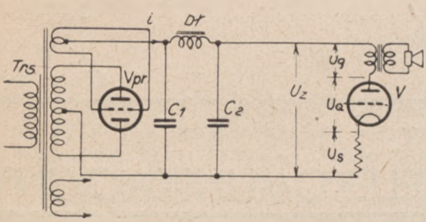
Zatym akumulator winien mieć pojemność ok. 40,5 amperogodzin przy prądzie wyładowania 0,27 A, co odpowiada przeciętnie akumulatorowi o pojemności 13 A przy prądzie rozładowania 1,3 A.

Podobnie rzecz się ma przy bateriach żarzeniowych, których jednak obecnie stosuje się już tylko w minimalnej ilości wypadków.

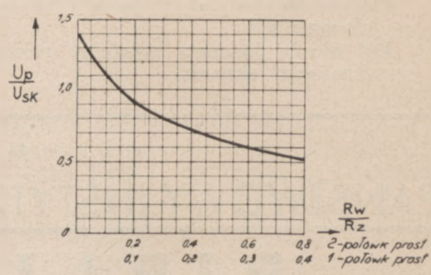
Przy wyborze baterii anodowej należy również dobrać jej pojemność i jej normalny prąd obciążenia (podawany zazwyczaj przez fabryki) do ogólnego poboru prądu przez odbiornik. Należy zatem dodać do siebie wszystkie prądy anodowe i siatek osłonnych lamp, oraz ewentualny prąd dzielnika napięć (potencjometru) biorąc pod uwagę rzeczywiste prądy (lampy pracujące na opór anodowy — sprzeżenia oporowego mają zazwyczaj bardzo małe prądy anodowe, 2 lub 3-krotnie mniejsze od ich normalnych prądów anodowych podawanych w charakterystykach) i na podstawie tej cyfry wybrać odpowiedni typ baterii anodowej. Prądy te wynoszą dla baterii Centra:

typ	„normalna N"	5 mA
„	„zielona"	10 mA
„	„super H"	15 mA

Nie należy stosować do odbiorników bateryjnych baterii anodowych o napięciu niższym, aniżeli wynosi przepisane dla lamp napięcie anodowe. Otrzymamy wprawdzie w ten sposób nieznaczne zmniejszenie kosztów



Rys. 1 Zasadniczy schemat zasilacza odbiornika pr. zmiennego



Rys. 2

baterii ale w wielokroć większym stopniu zmniejszona zostaje wydajność odbiornika. W wyniku otrzymujemy niewyzyskanie części składowych odbiornika, gdyż ilość stacji i siła głosu są znacznie mniejsze, a wierność odtwarzania jest o wiele gorsza.

Przy projektowaniu zasilacza odbiornika zasilonego z sieci oświetleniowej prądu zmiennego obliczenie prądów i napięć jest znacznie więcej skomplikowane, gdyż wchodzą tu w rachubę różne zjawiska składowe, z których na pierwszym miejscu należy wymienić transformowanie, prostowanie napięcia zmiennego oraz filtrowanie napięcia wyprostowanego.

Na schemacie z *rys. 1.* przedstawiony jest najczęściej spotykana forma zasilacza odbiornika zasilanego z sieci prądu zmiennego. Mamy więc tu najpierw po lewej transformator sieciowy *Trs.* Napięcia otrzymane po stronie wtórej służą do zasilania obwodów żarzenia lamp odbiorczych, do zasilania obwodu żarzenia lampy prostowniczej oraz do zasilania obwodów anodowych lampy prostowniczej. W przykładzie została wzięta pod uwagę lampa prostownicza dwupołówkowa, jakkolwiek rozważania zastosowane mogą być równie dobrze również i dla układu z prostowaniem jednokierunkowym. Poprzez pierwszy kondensator C_1 filtru zasilacza zamyka się droga dla znacznej części impulsów zmiennych otrzymanych z lampy prostowniczej. Kondensator ten wraz z dławikiem małej częstotliwości *Dł.* oraz drugim kondensatorem C_2 stanowi filtr dla wyższych częstotliwości, tak że napięcie *Uz*, otrzymane na przewodach wyjściowych zasilacza posiada już nieduża falistość. Skuteczność pracy tego filtru zależna jest od rodzaju prostowania (jedno- lub dwupołówkowe), od wielkości części składowych filtru (kondensatory i dławik) oraz od wielkości prądu obciążenia (sumaryczny prąd anodowy odbiornika). Obliczenie członów zasilacza przeprowadza się w sposób następujący:

Na podstawie spisu lamp, mających zastosowanie w obliczanym odbiorniku należy określić sumaryczny prąd żarzenia lamp odbiorczych, wysokość napięcia anodowego oraz wartość sumarycznego prądu anodowego odbiornika. Weźmy dla przykładu odbiornik, wyposażony w następujący komplet lamp:

EK 3, EF 9, EBL 1, AZ 1.

Suma żarzenia trzech lamp odbiorczych wynosi:

$$0{,}6 + 0{,}2 + 1{,}5 = 2{,}3 \text{ Amp.}$$

Należy jeszcze uwzględnić załączone ewentualnie do obwodu żarzeniowego żaróweczki dla oświetlenia skali. Jeśli przy przełączeniu odbiornika na poszczególne zakresy fal następuje również przełączenie żarówek, należy brać do rachunku jedynie ilość maksymalnie jednocześnie palących się żarówek. Jeśli ta ilość wynosi np. 2 to przy prądzie żarzenia żarówek po *0,2 Amp* łączny prąd żarzenia, wraz z prądami lamp odbiorczych wyniesie *2,7 A.* Liczba ta jest miarodajna przy wyborze transformatora. Uzwojenie żarzenoiwe lampy prostowniczej obsługuje zazwyczaj tylko tę jedną lampę. Natomiast najwięcej obliczeń wymaga obwód napięcia anodowego.

Aby określić wysokość sumarycznego prądu anodowego odbiornika należy dodać do siebie wszystkie prądy anodowe, prądy siatek pomocniczych oraz ewentualnych dzielników napięć w odbiorniku. Dla kompletu lamp, który przyjęliśmy w przykła-

dzie otrzymamy w przybliżeniu wartość ok. 55 *mA*. Do wartości napięcia anodowego *Ua* (rys. 1) która w danym wypadku powinna wynosić ok. 250 *V* należy jeszcze dodać wartość ujemnego napięcia siatkowego *Us* dla lampy końcowej (ok. 6 V) oraz spadek napięcia na uzwojeniu pierwotnym transformatora głośnikowego *Ug* (ok. 10 V). Otrzymamy w ten sposób wielkość pełnego napięcia anodowego zasilacza jakie musi występować podczas normalnej pracy odbiornika na kondensatorze *C 2*. Napięcie to *(Uz)* wynosi w przykładzie około 265 *V*. Dobierając dławik małej częstoliwości (np. Polton D2580), którego dane brzmią: indukcyjność 25 *H*, obciążalność 80 *mA*, opór 150 omów, otrzymamy spadek napięcia na dławiku z prawa Ohma:

$$Ud = ia \cdot Rd = 0{,}055 \cdot 150 = ok.\ 8\ V$$

gdzie *ia* — sumaryczny prąd anodowy w A

Rd — opór dławika

Stąd otrzymujemy wartość napięcia prądu stałego na kondensatorze *C 1* jako równą 273 *V*.

Chcąc następnie obliczyć jakie napięcie zmienne powinien w tym wypadku dostarczać transformator sieciowy musimy przeprowadzić kilka obliczeń pomocniczych.

Opór obciążenia prostownika, czyli opór jaki sobą przedstawia dla prostownika obciążenie odbiornika i opór filtru obliczamy z prawa Ohma. Opór ten nazywamy oporem zewnętrznym prostownika:

$$Rz = \frac{U_p}{i_a} = \frac{273}{0{,}055} = ok.\ 5000\ omów,$$

gdzie *Up* — napięcie na kondensatorze *C 1*.

ia — prąd anodowy (całkowity) odbiornika w Amp.

Opór wewnętrzny prostownika składa się z oporu wewnętrznego transformatora sieciowego oraz oporu wewnętrznego lampy prostowniczej. Określenie pierwszej wartości natrafia naogół w amatorskich warunkach na pewne trudności. Oczywiście najłatwiej pomierzyć tę wartość przy pomocy omomierza, lecz zazwyczaj w tych warunkach właśnie najtrudniej o ten przyrząd pomiarowy. Jeśli tę wartość możemy pomierzyć, należy zmierzyć wartość oporu uzwojenia wtórnego (przy prostowaniu dwupołówkowym — dla jednej połówki) oraz zmierzywszy wartość oporu uzwojenia pierwotnego odnieść ją do uzwojenia wtórnego. Czyni się to w ten sposób, że mierzy się np. opór części uzwojenia 120 *V*, po czym mnoży się ją przez kwadrat przekładni z uzwojenia pierwotnego na jedną połówkę uzwojenia anodowego. Jeśli więc np. napięcie anodowe wynosi ok. 240 *V* należy, pomierzoną dla uzwojenia pierwotnego wartść oporu pomnożyć przez 2 do kwadratu czyli przez 4.

Ze względu jednak na to, że pomierzenie wartości tej jak już zaznaczyliśmy napotyka na pewne trudności można zazwyczaj zadowolić się określeniem jej w sposób przybliżony. Wartość oporu transformatora zależy od wielkości transformatora, a przede wszystkim od wielkości prądu anodowego oraz od wyokości napięcia anodowego. Przy normalnie obecnie spotykanym napięciu anodowym ok. 250 *V* można przyjąć dla transformatorów średniej wielkości (jak np. w podanym wyżej przykładzie liczbowym) ok. 250 omów. Jest to wartość uwzględniająca zarówno opór uzwojenia anodowego jak i przeniesionego oporu uzwojenia pierwotnego. Dla transformatorów mniejszych wartość ta wzrasta do ok. 350 *omów*, natomiast dla transformatorów do dużych zasilaczy spada aż do wartości ok. 150 *omów*. Przy odmiennych napięciach anodowych wartość ta zmienia się w stosunku kwadratowym wzgl. zmniejszenia do wzrostu napięcia anodowego. Tak więc przy napięciu anodowym dwa razy większym opór będzie około 4 razy większy i odwrotnie. Należy tu jeszcze nadmienić, że dokładne określenie wartości oporu wewnętrznego transformatora nie jest krytyczne, gdyż opór wewnętrzny transformatora jest zazwyczaj 1—2 razy mniejszy od oporu wewnętrznego lampy prostowniczej,

tak że popełniony tu błąd ma stosunkowo znacznie mniejszy wpływ na końcowy wynik obliczenia.

Opór wewnętrzny lampy prostowniczej należy liczyć w stosunku do jednej anody. Wartość ta wynosi dla najczęściej spotykanych typów lamp prostowniczych:

Typ lampy	1802	1801	506	1561	*AZ*1	*AZ*4
Opór wewnętrzny na anodę w omach	700	700	500	450	600	450

Weźmy zatem dla naszego przykładu transformator sieciowy o oporze ok. 250 omów oraz lampę prostowniczą typu *AZ1*, dla której opór wewnętrzny na jedną anodę wynosi ok. *600* omów. Otrzymamy stąd opór wewnętrzny prostownika

$$Rw = 250 + 600 = 850 \text{ omów.}$$

Jeśli pojemność kondensatorów *C1* i *C2* będzie dostatecznie duża (ponad 8 mikrofaradów) możemy przyjąć, że napięcie prądu stałego zasilacza jest zależne jedynie od stosunku oporu wewnętrznego prostownika do oporu obciążenia prostownika. Wobec tego przy pomocy obliczonych poprzednio wartości oporu obciążenia i oporu wewnętrznego oraz przy pomocy wykresu z *rys. 2* będziemy mogli określić napięcie zmienne jakie powinien dostarczać transformator sieciowy, aby w normalnych warunkach pracy odbiornika otrzymać pożądane napięcie.

Obliczamy stosunek dla podanego przykładu:

$$\frac{Rw}{Rz} = \frac{850}{5000} = 0,17$$

Z wykresu *(rys. 2)* odczytujemy dla tej wartości stosunku oporów stosunek napięcia prądu stałego do napięcia prądu zmiennego na transformatorze (zwracamy uwagę czy prostownik jest jedno- czy dwupołówkowy):

$$\frac{Up}{Usk} = 0,95$$

Mają uprzednio już obliczoną wartość napięcia prądu stałego na kondensatorze *C1* równą *273 V*, obliczamy stąd napięcie (skuteczne) prądu zmiennego na transformatorze podczas obciążenia:

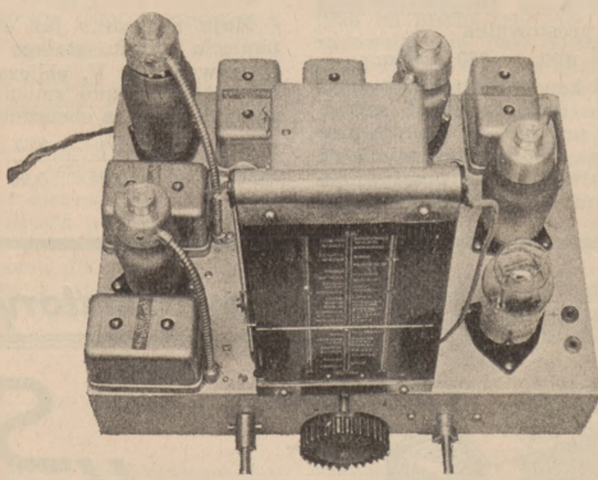
$$Usk = \frac{Up}{0,95} = \frac{273}{0,95} = ok. 290 V$$

(D. c. n.).

Inż. K. Witkowski

Pięciolampowa superheterodyna bateryjna RT. 4735 B

W Nrze 7/37 podaliśmy opis czterolampowej superheterodyny bateryjnej nadającej się przede wszystkim ze względu na swe małe rozmiary i zwartą budowę jako odbiornik przenośny. Opisana tu superheterodyna dzięki zaopatrzeniu jej w pięć lamp, a więc o jedną więcej aniżeli wzmiankowany poprzednio układ posiada większą wydajność, a w szczególności większą siłę głosu. Dalej dzięki swobodnemu rozmieszczeniu części składowych na podstawie montażowej, odpowiadającej wymiarami innym odbiornikom o zbliżonej ilości lamp, montaż tego odbiornika jest znacznie łatwiejszy od układu z Nru 7/37.

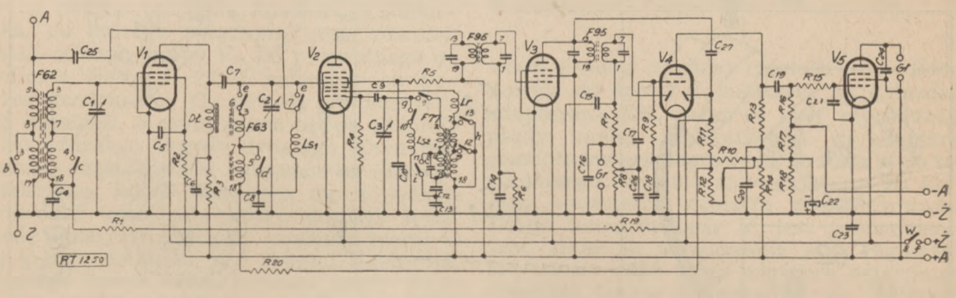


Odbiornik w swym założeniu konstrukcyjnym zaprojektowany jest jako odbiornik o dużej wydajności. W tym też celu jest on wyposażony w lampę wstępną (przed oktodą), która pozwala na otrzymanie dużej czułości. W dalszych członach odbiornika zastosowana jest po stopniu detekcyjnym lampa małej częstotliwości, która doprowadza do lampy głośnikowej stosunkowo znaczne amplitudy, pozwalając nawet przy stosunkowo słabszych stacjach na otrzymanie głośnego odbioru. Nakoniec należy jeszcze nadmienić, że przez zastosowanie wysokiej częstotliwości pośredniej (470 kc) zdołano wraz z lampą wstępną otrzymać znacznie lepszy niż przeciętnie w odbiornikach bateryjnych odbiór krótkofalowy.

Układ.

Układ elektryczny odbiornika przedstawiony jest na *rys. 1* w postaci schematu ideowego. Prądy szybkozmienne doprowadzone zostają z anteny poprzez gniazdko antenowe *A* do cemek antenowych dla poszczególnych zakresów fal. Dla fal średnich pracują jako cewki antenowe cewki *5 — 8* i *8 — 17* zespołu wejściowego *F62*. Dla fal średnich zwarta zostaje przy pomocy kontaktów *3-b* cewka długofalowa *8 — 17*. Od tych cewek obwód antenowy zamyka się bezpośrednio do ziemi poprzez gniazdko uziemienia Z. Z cewkami antenowymi sprzężone są cewki pierwszego obwodu strojonego: cewka średniofalowa *1 — 4* i długofalowa *4 — 18*. Przy odbiorze fal średnich zwiera się cewkę długofalową za pomocą kontaktów. Cewki te połączone zostają z kondensatorem strojeniowym pierwszego

obwodu C_1. Z drugiej strony obwód strojony zamyka się dla prądów szybkozmiennych poprzez kondensator C_4, blokujący napięcie automatycznej regulacji siły głosu. Przy odbiorze fal krótkich prądy z anteny, napotkawszy na duży opór pozorny jaki dla nich stanowią cewki antenowe średnio i długofalowe, płyną poprzez kondensator sprzęgający C_{25} do krótkofalowego obwodu strojonego załączonego do siatki sterującej lampy V_2. Lampa V_1 jest pentodą wielkiej częstotliwości o zmiennym spółczynniku wzmocnienia i służy jednocześnie dla regulacji antifadingowej. Napięcie tora C_2. Dla fal łrednich i długich zwarte są kontakty *e-6* przełącznika, natomiast dla fal krótkich zamykają się kontakty *e-7*, dając połączenie z cewką krótkofalową *Ls2*, do której doprowadzone są prądy z anteny poprzez kondensator C_{25}. Dla odbioru fal średnich zwiera się cewkę długo-falową zespołu *F 63* przy pomocy pary kontaktów *5-d*. Wszystkie cewki drugiego obwodu strojonego łączą się doprowadzeniem automatycznej regulacji siły głosu od oporu R_{20} i łączą się jednocześnie dla prądów szybkozmiennych z ziemią poprzez kondensator C_8. Drugi obwód strojony łączy się z siatką

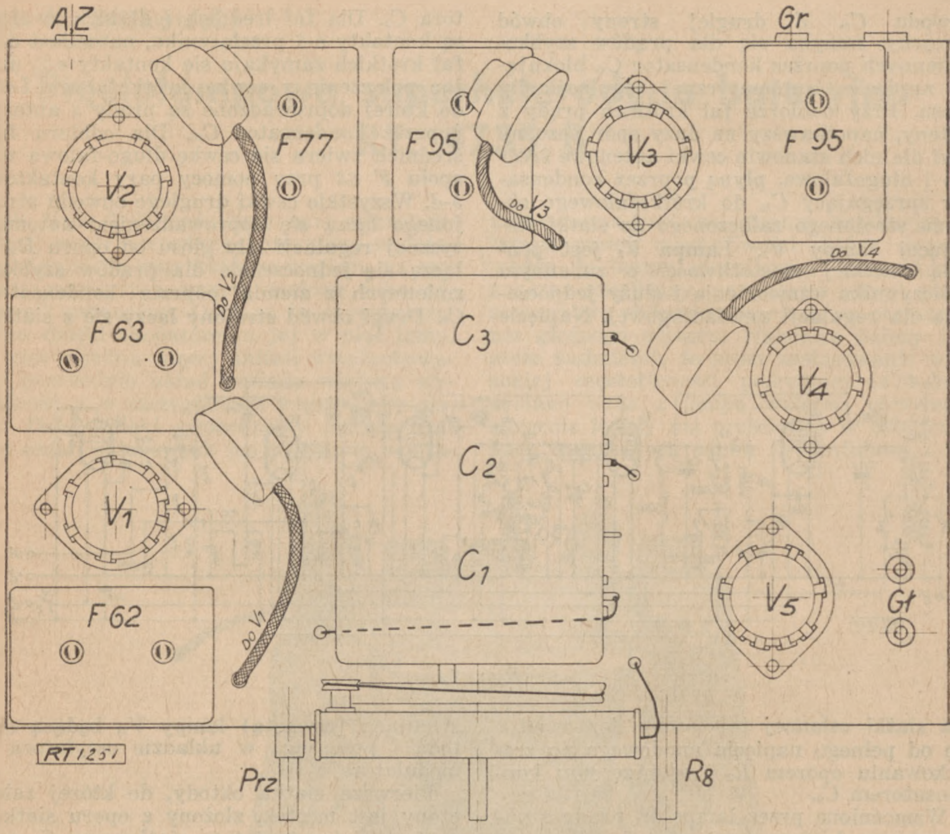


Rys. 1.

dla siatki osłonnej tej lampy doprowadza się od pełnego napięcia anodowego po zredukowaniu oporem R_2 i odsprzężeniu kondensatorem C_5.

Wzmocnione przez lampę V_1 prądy szybkozmienne doprowadzone zostają od anody tej lampy do dławika wielkiej częstotliwości *Dl*. W dalszym ciągu obwód anodowy tej lampy zamyka się poprzez opór odsprzęgający R_3 zablokowany pojemnością C_6, do pełnego napięcia anodowego. Napięcie szybkozmienne, (fal średnich i długich), powstające na dławiku *Dl*, dostaje się za pośrednictwem kondensatora C_7 do drugiego obwodu, strojonego przy pomocy kondensatora C_2... sterującą (czwartą) lampy V_2, będącą oktodą i pracującą w układzie oscylatora - modulatora.

Pierwsza siatka oktody, do której załączony jest mostek, złożony z oporu siatkowego R_5 i kondensatora siatkowego C_9, połączona jest z obwodem strojonym oscylatora. Zmiana częstotliwości oscylatora odbywa się przy pomocy kondensatora zmiennego C_3. Cewka obwodu strojonego dla fal krótkich załączona zostaje przy pomocy kontaktów *g-10*, natomiast cewki dla fal średnich i długich za pomocą kontaktów *g-9*, przy czym zwieranie cewki długofalowej przy odbiorze fal średnich przeprowa-



Rys. 2.

dza się przy pomocy kontaktów *i-11*. Ze względu na zastosowaną w opisanym odbiorniku wysoką częstotliwość pośrednią równą *470 kc.* nie wystarcza stosowane przy częstotliwości pośredniej rzędu *128 kc* paddingowanie dla zakresów fal średnich i długich oraz triummerowanie wyłącznie na falach średnich. Gdyby stosować wyłącznie ten sposób, to współbieżność obwodów wielkiej częstotliwości z obwodem oscylatora dla zakresu długofalowego byłaby tak niedoskonała, że otrzymalibyśmy nikłą czułość odbiornika zarówno na górnym jak i na dolnym końcu zakresu, uzyskując dobrą czułość wyłącznie dla wąskiego pasa w środku zakresu. Jednocześnie z tym otrzymaliśmy też zupełnie niedostateczną selektywność oraz bardzo silne zjawiska modulacji skrośnej przez silniejsze stacje zakresu długofalowego, wraz ze wszystkimi stąd wynikającymi przykrymi zjawiskami w odbiorze jak przeszeptywyanie silniejszych stacji, gwizdy superheterodynowe itp. Poza więc kondensatorem paddingowym dla fal średnich C_{11} oraz paddingiem dla fal długich C_{12} trzeba koniecznie stosować stałą pojemność załączoną równolegle do cewki długofalowej oscylatora C_{11}, pełniącą rolę dodatkowego stałego trimmera. Cewki sprzężenia zwrotnego dla oscylatora połączo w szereg (dla wszystkich trzech zakresów), przy czym zwieranie ich odbywa się dla odbioru fal krótkich za pomocą kontaktów *h-13*, a dla fal średnich za pomocą kontaktów *h-12*. Cewki sprzężenia zwrotnego leżą w obwodzie drugiej siatki oktody (anody układu triodowego oscylatora) i służą jednocześnie dla doprowadzenia poprzez nie napięcia anodowego dla oscylatora od pełnego napięcia anodowego odbiornika. Napięcie dla siatki osłonnej oktody (trzecia i piąta siatka) pobiera się od pełnego napięcia anodowego poprzez opór redukcyjny R_5, zblokowany pojemnością C_{10}.

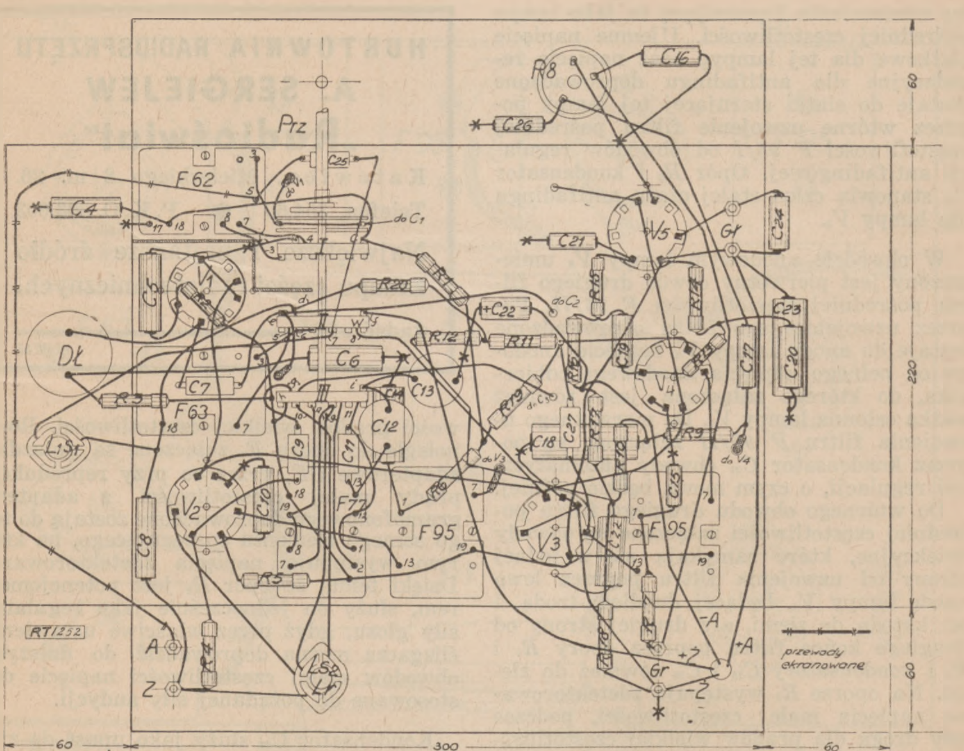
W obwodzie anodowym oktody znajduje się pierwotny obwód pierwszego filtru pośredniej częstotliwości. Wtórny obwód tego filtru *(F 95/I)* leży w obwodzie siatkowym następniej lampy V_3, będącej pentodą wielkiej częstotliwości o zmiennym spółczynni-

ku wzmocnienia i pracującą tu jako lampa pośredniej częstotliwości. Ujemne napięcie siatkowe dla tej lampyp oraz napięcie regulacyjne dla antifadingu doprowadzone zostaje do siatki sterującej tej lampy poprzez wtórne uzwojenie filtru pośredniej częstotliwości *F 95/I* od obwodów regulacji antifadingowej. Opór R_6 i kondensator C_{19} stanowią człon stałej czasu antifadingu dla lampy V_3.

W obwodzie anodowym lampy V_3 umieszczony jest pierwotny obwód drugiego filtru pośredniej częstotliwości *F 95/II*. Poprzez uzwojenie tego filtru odprowadzone zostaje do anody lampy V_3 napięcie anodowe od pełnego napięcia anodowego odbiornika, do którego załączona jest również siatka osłonna lampy V_3. Do pierwotnego uzwojenia filtru *F 95/II* załączone są poprzez kondensator C_{27} obwody automatycznej regulacji, o czym mowa będzie później.

Do wtórnego obwodu drugiego filtru pośredniej częstotliwości załączone są obwody detekcyjne, które zamykają się z jednej strony od uzwojenia filtru poprzez lewą anodę lampy V_4, będącej duodiodą-triodą, i jej katodą do ziemi, a z drugiej strony od drugiego końca filtru poprzez opory R_7 i R_8 i kondensatory C_{15} i C_{16} również do ziemi. Na oporze R_8 występują zdetektorowane napięcia małej częstotliwości, podczas gdy droga dla prądów wielkiej częstotliwości prowadzi przez kondensator C_{16}. Opór R_7 i kondensator C_{15} stanowią filtr, mający na celu skuteczniejsze oddzielenie od oporu R_8, a zatym i od obwodów małej częstotliwości prądów wielkiej częstotliwości. Równolegle do oporu R_8 załączone są gniazdka adapterowe *GR*, przez co przy reprodukcji prądy małej częstotliwości z adaptera gramofonowego doprowadzone zostają do tego samego elementu sprzęgającego, na którym występują napięcia zdetektorowane. Dzięki temu, że opór R_8 jest potencjometrem, służy on jednocześnie jako regulator siły głosu, gdyż przez właściwe ustawienie ślizgacza można doprowadzić do dalszych obwodów małej częstotliwości napięcie dostosowane do pożądanej siły audycji.

Kondensator C_{28} służy jako upust do ziemi dla prądów wielkliej częstotliwości, aby w ten sposób zmniejszyć do minimum przedostawanie się ich do obwodów małej częstotliwości. Kondensator C_{17} stanowi człon



Rys. 3.

sprzęgający dla małej częstotliwości, doprowadzanej do siatki sterującej układu triodowego stopnia małej częstotliwości. Powoduje on jednocześnie galwaniczne rozdzielenie pomiędzy obwodami detekcji, połączonymi z ziemią, a obwodami ujemnego napięcia siatkowego dla stopnia małej częstotliwości. Napięcie to zostaje doprowadzone do siatki sterującej triody poprzez opór R_9. O otrzymaniu tego napięcia mowa będzie niżej.

Wzmocnione przez układ triodowy lampy V_4 prądy małej częstotliwości powodują powstawanie na oporze sprzęgającym (anodowym) R_{13} napięć małej częstotliwości, które następnie poprzez kondensator C_{19} i opór R_{15} doprowadzone zostają do siatki sterującej lampy V_5. Napięcie anodowe dla lampy V_4 odsprężone jest od pełnego napięcia anodowego odbiornika przy pomocy oporu R_{14}, zablokowanego pojemnością C_{20}. Opór R_{16} stanowi wraz z kondensatorem C_{21} zaporę dla resztek prądów wielkiej częstotliwości, niedopuszczając ich do siatki sterującej lampy V_5. Lampa ta jest głośnikową pentodą o dużym nachyleniu. W obwodzie anodowym lampy V_5 znajdują się gniazdka głośnikowe, zablokowane dla otrzymania przyjemniejszego zabarwienia audycji kondensatorem C_{24}. Ujemne napięcie siatkowe dla lampy głośnikowej powstaje jako spadek napięcia całkowitego prądu anodowego odbiornika, płynącego od *-A* poprzez opory R_{17} i R_{18} do katod lamp (przewód *—Ż)*. Spadek napięcia powstający na obu wzmiankowanych oporach łącznie stanowi ujemne napięcie siatkowe dla lampy V_5. Większa część tego spadku napięcia (powstająca na większym z oporów R_{17}) nie jest zablokowana, dzięki czemu otrzymuje się pewien stopień ujemnego sprzężenia zwrotnego małej częstotliwości, poprawiającego wydatnie jakość odtwarzania. Nieduża część spadku napięcia, powstająca na oporze R_{18} jest zablokowana kondensatorem C_{22} i stanowi jednocześnie ujemne napięcie siatkowe dla lampy V_1. Napięcie to filtruje się przy pomocy oporu R_{10} i kondensatora C_{18} po czym doprowadza się za pomocą oporu R_9, o którym już była mowa, do siatki sterującej części triodowej lampy V_4. To samo napięcie zostaje jeszcze wykorzystane dla otrzymania opóźnienia automatycznej regulacji antifadingowej.

Dla otrzymania napięcia automatycznej regulacji siły odbioru pobiera się napięcie szybkozmienne z pierwszego obwodu drugiego filtru pośredniej częstotliwości i doprowadza poprzez kondensator oddzielający C_{27} do drugiej anody diody lampy V_4, gdzie napięcia te zostałą prostowane. Dzięki temu jednak, że załączone w dalszym ciągu do tej anody opory R_{11} i R_{12} łączą się nie z masą odbiornika (punkt o jednakowym potencjale z katodą lampy V_4) ale z ujemnym napięciem siatkowym triody lampy V_4 (przy oporze R_{18}), anoda diody jest zablokowana dla napięć szybkozmiennych o amplitudzie mniejszej aniżeli napięcie otrzymane z oporu R_{18} (ok. 1 V). W ten sposób otrzymuje się *„opóźnienie”* automatycznej regulacji antifadingowej, gdyż dla małych sygnałów otrzymanych z anteny, które po wzmocnieniu przez lampy V_1, V_2 i V_3 dają na diodzie antifadingowej napięcia mniejsze od wspomnianego napięcia blokującego, nie otrzymuje się żadnego napięcia regulującego. Dopiero większe sygnały, którym odpowiadają większe napięcia doprowadzane poprzez kondensator C_{27} do diody regulacyjnej powodują powstawanie napięć regulacyjnych na oporach R_{11} i R_{12}. Pełne napięcie regulacyjne otrzymane z obu tych oporów doprowadza się poprzez opór odsprzęgający R_{19} oraz opory R_1 i R_6 do obwodów siatkowych lamp V_1 i V_3. Ostatnie dwa opory wraz z kondensatorami C_4 i C_{14} stanowią człon stałej czasu dla regulacji antifadingowej. Część napięcia regulacyjnego, otrzymana na oporze R_{12} doprowadza się poprzez opór odsprzęgający R_{20} do siatki sterującej oktody V_2. Opór R_{30} wraz z kondensatorem C_8 stanowią analogiczny jak uprzednio człon stałej czasu regulacji. Dzięki temu, że oktoda regulowana zostaje przy pomocy mniejszych napięć, praca jej przy silniejszych wahaniach sygnałów, zwłaszcza na zakresie krótkofalowym jest spokojniejsza. Poprzez obwody dla automatycznej regulacji siły odbioru doprowadza się jednocześnie ujemne napięcie siatkowe dla lamp V_1, V_2 i V_3. Napięcie to jest tym samym napięciem, które służy jako ujemne napięcie siatkowe dla lampy V_4 oraz jako napięcie *„opóźniające”*.

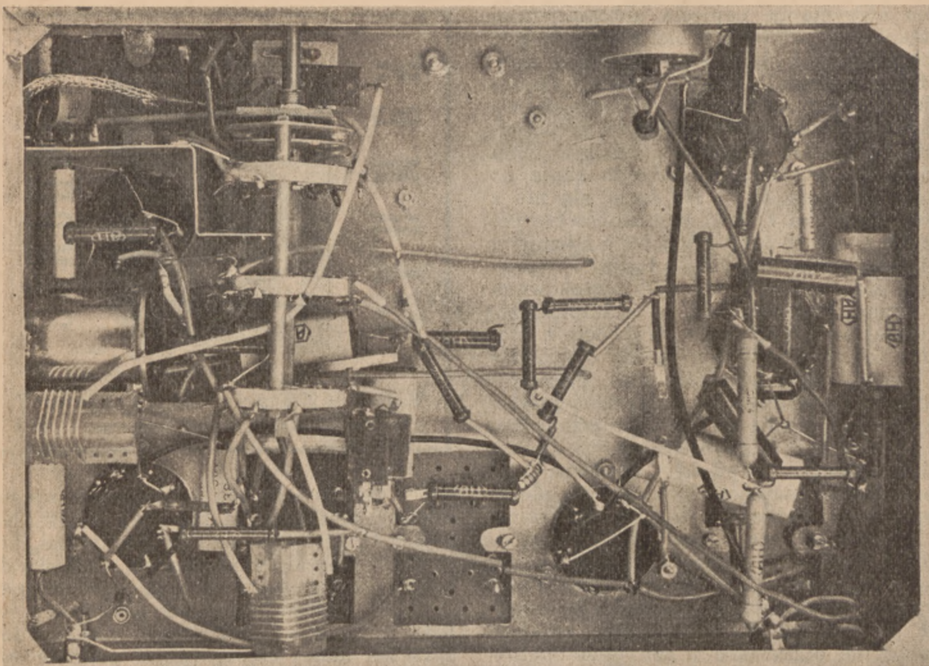
Pełne napięcie anodowe odbiornika jest dla uniknięcia możliwości powstawania sprzężeń małej częstotliwości poprzez opór wewnętrzny baterji anodowej zablokowane kondensatorem C_{23}. Wyłączanie i włączanie odbiornika odbywa się przy pomocy pary kontaktów *W(8-f)*, umieszczonej w przewodzie żarzeniowym.

Spis części.

Postawa z blachy cynkowej o wymiarach 300 × 220 × 60 i grubości 1 mm.

C_1, C_2 i C_3 — agregat kondensatorowy potrójny (Croix typ AP3).

C_4 — kondensator blokowy bezindukcyjny 0,1 mikrofarada (Nap. prób. 750 V). (AH).



Rys. 4.

C_5, C_6, C_{10}, C_{14} — kondensatory blokowe montażowe po 0,1 (Nap. prób. 750 V.) (AH).

C_7, C_9, C_{15}, C_{16}, C_{21}, C_{26} — kondensatory mikowe po 100 pF. (AH).

C_8 — kondensator papierowy 20.000 cm. (AH).

C_{11} — kondensator mikowy 150 pF (AH).

C_{12} — kondensator calitowy poddingowy 500 pF. (AH).

C_{13} — kondensator calitowy poddingowy 600 pF. (AH).

C_{17}, C_{19} — kondensatory papierowe po 10.000 cm (AH).

C_{18}, C_{20} — kondensatory blokowe montażowe po 0,5 mikrofarada (AH).

C_{22} — kondensator elektrolityczny suchy na 4 mikrofarady (Nap. prób. 25 V). (AH).

C_{23} — kondensator blokowy montażowy 1 mikrofarad (AH).

C_{24} — kondensator papierowy 5.000 cm (AH).

C_{25} — kondensator mikowy 20 pF. (AH).

C_{27} — kondensator mikowy 50 pF ((AH).

R_1, R_6 — opory masowe po 0,1 megoma (1 W) (AH).

R_2 — opór masowy 0,03 megoma (1 W.) (AH).

R_3, R_7 i R_{15} — opory masowe po 0,02 megoma (1 W) (AH).

R_4, R_{14} — opory masowe po 0,05 megoma (0.75 W.) (AH).

R_5 — opór masowy 0,08 megoma (0,75 W) (AH).

R_8 — potencjometr węglowy logarytmiczny 0,5 megoma (Philips).

R_9, R_{16} i R_{19} — opory masowe po 1 megom (0,75 W) (AH).

R_{10}, R_{13} i R_{20} — opory masowe po 0,2 megoma (0,75 W) (AH).

R_{11} — opór masowy 0,3 megoma (1 W) (AH).

R_{12} — opór masowy 0,5 megoma (0,75 W) (AH).

R_{17} — opór drutowy 300 omów (2 W) (AH).

R_{18} — opór drutowy 50 omów (2 W) (AH).

F_{62} — zespół wejściowy (AH).

F_{63} — zespół międzylampowy (AH).

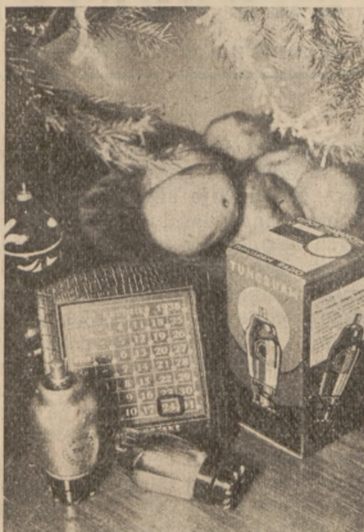
F_{77} — zespół oscylatora na 470 kc (AH).

F_{98} — dwa zespoły pośr. częst. na 470 kc (AH).

Dl — dławik w. cz. (Radioklim).

Prz — przełącznik calitowy składający się z 3 segmentów każdy po 3 × 4 kontakty (AH).

Lampy: V_1 — KF 3, V_2 — KK 2, V_3 — KF 3, V_4 — KBC 1, V_5 — KL 4 (Philips)
oraz drobny materiał montażowy.



Cewki krótkofalowe.

Obie cewki krótkofalowe należy wykonać oddzielnie. Nawija się je na szkieletach amenitowych czterożeberkowych. Cewkę Ls_1 nawija się na jednym ze szkieletów przy pomocy drutu miedzianego srebrzonego o średnicy 1 mm, kładąc zwoje co drugi rowek. Cewkę Ls_2 należy nawinąć na drugim szkielecie w sposób identyczny do cewki Ls_1. Cewkę Lr nawija się na tym samym szkielecie co cewkę Ls_2, kładąc zwoje jej w wolnych rowkach pomiędzy zwoje cewki Ls_2. Uzwojenie cewki Lr należy rozpocząć na pół zwoja przed uzwojeniem cewki Ls_2. Przy nawijaniu cewek Ls_1 i Ls_2 należy zwrócić specjalną uwagę na dokładne zgodne nawinięcie obu tych cewek, gdyż od tej dokładności zależna jest dobra praca odbiornika na zakresie fal krótkich. Przy niestarannym nawinięciu nie można bowiem uzyskać dostatecznej współbieżności obwodów, co przyczynia się w znacznym stopniu do zmniejszenia czułości odbiornika na falach krótkich.

Montaż.

Montaż odbiornika rozpoczynamy od wykonania metalowej podstawy montażowej, na której należy rozmieścić części składowe aparatu w sposób przedstawiony na schematach montażowych. W tym celu należy wykonać w głównej płaszczyźnie montażowej otwory dla umocowania podstawek lampowych, dla zespołów cewkowych oraz dla kondensatora strojeniowego wraz ze skalą. W przedniej płaszczyźnie należy umocować potencjometr dla regulacji siły odbioru (R_8). W dole pod główną płaszczyzną montażową umocowuje się przełącznik falowy. Aby otrzymać właściwe odległości poszczególnych segmentów przełącznika od odnośnych zespołów cewkowych należy cały przełącznik odsunąć nieco w głąb od przedniej krawędzi chassis, umocowując głowicę zapadkową przełącznika przy pomocy oddzielnego kątownika metalowego. Aby zapewnić dokładnie zaskakiwanie przełącznika umocowanie to musi być wykonane bardzo solidnie i mocno. Pomiędzy obwodami siatkowymi (przy zespole cewkowym *F 62*), a obwodami anodowymi lampy V_1 (zespół *F 63*) należy wykonać ekran, zapobiegający powstawaniu sprzężeń pomiędzy tymi obwodami. Ekranik ten należy wykonać w ten sposób, aby dochodził aż do przełącznika falowego, oddzielając w ten sposób od siebie również i poszczególne segmenty przełącznika (segmenty pierwszy i drugi). Dławik wielkiej częstotliwości *Dl* należy umieścić również przy przełączniku falowym, aby w ten sposób uniknąć konieczności stosowania dłuższych przewodów.

W tylnej ściance podstawy montażowej należy umieścić z jednej strony gniazdka antenowe i uziemienia, a z drugiej strony (przy lampie V_4) gniazdka adapterowe. Gniazdka dla przyłączenia głośnika należy umieścić przy lampie głośnikowej V_5.

Przy wykonaniu połączeń w odbiorniku należy przede wszystkim rozpocząć od przewodów żarzeniowych wszystkich lamp. Następnie należy wykonać połączenia do poszczególnych kontaktów przełącznika falo-

wego. Wobec tego, że w opisanym odbiorniku został użyty po raz pierwszy zupełnie nowy, do tej pory na ogół nie stosowany mdel przełącznika falowego, należy przy wykonywaniu połączeń do niego zwrócić baczną uwagę na prawidłowe łączenia. Przy wykonaniu jednego chociażby błędu można natrafić na trudności przy wyszukaniu wadliwie wykonanego połączenia. Przewód od gniazdka antenowego do cewek antenowych zespołu *F 62* należy wykonać w przewodzie ekranowanym. Na koniec montażu należy pozostawić wmontowanie kondensatorów i oporów montażowych które zostają „*zawieszone*" na przewodach połączeniowych oraz na odpowiednich końcówkach części składowych. Przy wykonaniu połączeń należy posługiwać się schematem ideowym z *rys. 1*, dopomagając sobie schematami montażowymi tylko dla zorientowania się, którędy dane połączenie należy przeprowadzić.

Uruchomienie i zestrojenie.

Przed umieszczeniem w podstawkach lampowych poszczególnych typów lamp, należy załączyć do odbiornika źródła zasilania, a więc 2-woltowy akumulator oraz baterię anodową o napięciu 150 V. ustawiwszy przełącznik zakresów w pozycji „*włączone*" należy sprawdzić napięcie żarzeniowe na wszystkich podstawkach lampowych aby w ten sposób uniknąć ewentualnego uszkodzenia jednej lub kilku lamp w wypadku, gdyby na kontaktach żarzeniowych znajdowało się wskutek pomyłtowego połączenia lub też na skutek zwarcia międzyprzewodowego, wysokie napięcie anodowe. Dopiero po tej próbie należy wstawić do odbiornika lampy oraz załączyć głośnik.

Przede wszystkim należy sprawdzić pobieżnie warunki pracy lamp. Prąd anodowy lampy głośnikowej V_5 powinien wynosić ok. *6 — 7* mA. Aby sprawdzić jakość pracy obwodów małej częstotliwości należy załączyć do gniazd adapterowych adapter gramofonowy i sprawdzić odbiornik na jakość odtwarzania muzyki gramofonowej.

Następnie należy przystąpić do zestrojenia odbiornika. Obwody częstotliwości pośredniej należy zestroić dokładnie do częstotliwości *470 kc*, doprowadzając sygnał o tej częstotliwości do czwartej siatki oktody V_2. Następnie należy zestroić odbiornik na zakresie fal średnich. W tym celu należy ustawić przełącznik falowy w pozycji „*fale średnie*", doprowadzić sygnał *546 kc.* (Budapeszt I) od 4 siatki oktody i obracając rdzeniem cewki średniofalowej oscylatora uzgodnić skalę. Następnie należy zmienić częstotliwość sygnału doprowadzonego na *1384 kc.* (Warszawa II) i obracając trimmerem przy kondensatorbe C_3 uzgodnić skalę. Dla stacji Praga, Wrocław i Gliwice należy sprawdzić zgodność skali. Następnie należy powrócić do sygnału Budapeszt i przełączywszy sygnał doprowadzany do gniazdka antenowego, regulować śrubami rdzeni średniofalowych w zespole wejściowym *(F 62)* i międzylampowym *(F 63)*. Następnie należy doprowadzić sygnał Gliwice do 4 siatki oktody i ustawiwszy odpowiednio kondensator strojeniowy, przerzucić sygnał wejściowy na gniazdko antenowe i doregulować trimmery na kondensatorach C_1 *i* C_2. Przełączywszy odbiornik na fale długie należy zestroić go dla fali Warszawa I i Deutschlandsender. W tym celu doprowadza się sygnał Deutschlandsender do 4 siatki oktody i regulując rdzeniem cewki długofalowej w zespole oscylatora uzgadnia się skale dla tej fali, a następnie przerzuciwszy sygnał wejściowy do gniazdka antenowego należy doregulować cewki długofalowe zespołów F_{62} i F_{63}. Nie należy tu w żadnym wypadku zmienić ustalonego już uprzednio przy zestrajaniu odbiornika na falach średnich, ustawienia trimmerów na agregacie kondensatorowym. Zestrajanie to należy powtórzyć kilkakrotnie aby uzyskać możliwie dużą dokładność obwodów, co pozwala na osiągnięcie dużej czułości i dużej selektywności oraz aby otrzymać możliwie dobrą zgodność cechowania skali.

Po dokładnym zestrojeniu odbiornika na falach średnich i długich należy zabezpieczyć przy pomocy lakieru szybkoschnącego lub przy pomocy roztopionego wosku wszystkie 10 śrub regulacyjnych zespołów cewkowych oraz trzy trimmery na agregacie kondensatorowym. Jeśli, jak to już zaznaczono przy opisie wykonania cewek krótkofalowych zachowana była dostateczna staranność wykonania, to tego rodzaju dokładne zestrojenie odbiornika na falach średnich wystarcza w zupełności dla otrzymania dostatecznej zgodności na zakresie krótkofalowym.

Odbiornik modelowy, próbowany w lokalu redakcji dawał bardzo silny odbiór ok. 8 stacji na falach długich, ok. 30—40 stacji na falach średnich oraz zależnie od pory dnia, odbiór kilkunastu stacji krótkofalowych. Dzięki dużemu wzmocnieniu wstępnemu przez lampę V_1 odbiornik może pracować zupełnie wydajnie już z kilkometrową zaledwie anteną pomocniczą.

Inż. Z. Żyszkowski

Urządzenia przeciwtrzaskowe

(ciąg dalszy)

Dla osiągnięcia działania przeciwtrzaskowego w obwód katody lampy V_3 włączona jest lampa V_4. Ta dodatkowa lampa jest przy pomocy swojej siatki sterującej tak sterowana, że przy bardzo małych amplitudach jej oporność wewnętrzna, a więc i wstępne napięcie lampy V_3 jest duże. Skutkiem tego lampa ta jest zablokowana. Odblokowanie nastąpi wtedy, gdy napięcie pośredniej czsętotliwości, wzmocnione w układzie pentodowym lampy V_6 będzie tak duże, że przekroczy wstępne ujemne napięcie diody D_3 lampy V_5, otrzymane jako spadek napięcia na oporności R_6. Napięcie pośredniej czestotliwości wstawić przez diodę wyprostowane i zacznie się proces opisany przy omawianiu układu rys. 7. Skutkiem tego zmaleje szybko prąd anodowy pentody V_5, a jednocześnie i spadek napięcia na oporności R_7. Oznacza to, że potencjał punktu A, a więc i punktu B, gwałtownie wzrośnie. W taki również gwałtowny sposób wzrośnie potencjał siatki sterującej lampy V_4, połączonej z punktem A, od dużego ujemnego napięcia (względem ziemi) do zera, jej oporność wewnętrzna zmaleje i lampa V_3 zostanie odblokowana. Duże znaczenie dla spokojnej pracy układu ma oporność R_4, która ma za zadanie dostarczyć lampie V_4 dostatecznie duże napięcie anodowe nawet przy zablokowanej lampie V_3.

Regulacja przeciwzanikowa w układzie z rys. 9 jest zupełnie niezależna. Anoda D_2 duodiody-triody V_2 posiada w stosunku do katody ujemne napięcie wstępne. To napięcie składa się ze stałego spadku napięcia na oporności R_5 dzielnika napięć i zmien-

nego spadku napięcia prądu anodowego lampy V_2 na oporności R_3, skierowanego przeciwnie do pierwszego. Jeżeli w obwodzie wejściowym diody demodulacyjnej powstaną duże napięcia, wtedy siatka sterująca lampy V_2 jest spolaryzowana silnie ujemnie, prąd anodowy, a więc i spadek napięcia na oporności R_3 maleją i anoda dio-

dy D_2 otrzymuje dodatnie napięcie wstępne. Przez oporność R_1 płynie wtedy prąd, a otrzymany spadek napięcia służy do automatycznej regulacji przeciwzanikowej. Jak z tego widać dioda regulacyjna pracuje tu nie jako prostownik, lecz jako wentyl.

Działanie przeciwtrzaskowe układu przedstawionego na rys. 10 uzyskane jest przy pomocy dodatkowej lampy, włączonej między pierwotnym uzwojeniem drugiego transformatora pośredniej częstotliwości Z, a siatką sterującą binody V_1. Ujemną stroną tego układu jest konieczność zastosowania w filtrze prostownika takiego dławika, aby spadek napięcia na nim wynosił około

stu woltów. Może to być uzwojenie wzbudzające głośnika, przy czym włączone jest ono w przewód ujemny. Lampa przeciwtrzaskowa V_3 posiada własne uzwojenie żarzenia Z. W szereg z opornością siatkową binody włączone są oporności R_2 i R_3 zablokowane kondensatorem C_3. Jeśli przez R_3 płynąć będzie prąd tak, aby siatka binody miała duży potencjał ujemny, wtedy lampa ta zostanie zatkana. Ten spadek napięcia powstaje wtedy, gdy przez lampę V_3 płynie prąd anodowy, innymi słowy, gdy jej siatka sterująca nie ma potencjału ujemnego. Potencjał taki istnieje tylko wtedy, gdy w obwodzie transformatora pośredniej częstotliwości istnieje napięcie szybkozmienne, którego część wyprostowana detektorem (np. Westektorem) przekazana jest potencjometrowi P. Przy odstrajaniu od rezonansu na potencjometrze P nie otrzymamy napięcia wyprostowanego, siatka lampy V_3 nie będzie silnie ujemna, popłynie prąd anodowy, który zwiększy potencjał ujemny siatki binody. W rezultacie binoda zostanie zatkana, a z nią wzmacniacz małej częstotliwości. Ze schematu widać, że im bardziej będziemy suwak potencjometru P przesuwali w stronę przewodu ujemnego, tem większe napięcie szybkozmienne jest potrzebne dla zatkania lampy V_3 i otwarcia binody V_1. Potencjometr możemy naregulować tak, aby aparat odbierał tylko silne dobrze słyszalne stacje. Wyłącznik W służy do odłączania układu przeciwtrzaskowego przy odbiorze fal krótkich. W układzie obojętne jest czy zamiast binody użyta zostanie pentoda i duodioda oraz zamiast lampy V_3 i westektora-duodioda-trioda.

W układzie przedstawionym na rys. 11 działanie urządzenia przeciwtrzaskowego opiera się na sprzężeniu zwrotnym dla prądu stałego bez stosowania dodatkowej lampy. Na rys. tym WWC oznacza wzmacniacz wielkiej lub pośredniej częstotliwości, dioda D_2 duodiodytriody V_1 jest demodulatorem, V_2 lampą wzmacniacza małej częstotliwości. Mostek detekcyjny złożony z oporności R_3 i pojemności C_3 tworzy wraz z opornością R_1 kondensatorem C_1 oraz potencjometrem R_9 i opornościami R_7 i R_5, zablokowanymi kondensatorem C_6 obwód równoległy do lampy V_2. Dioda D_1, służąca do automatycznej regulacji przeciwzanikowej, połączona jest przez kondensator C_1 z pierwotnym uzwojeniem transformatora pośredniej częstotliwości. Spadek napięcia, powstający na oporności R_2 wyzyskany jest do automatycznej regulacji przeciwzanikowej. Oporność R_4 zablokowana kondensatorem C_2 leży jednocześnie w obwodzie diody regulacyjnej, w obwodzie anodowym triody V_1 i w obwodzie anodowym lampy V_2. Spadek napięcia spowodowany prądem anodowym lampy V_2 na oporności R_1 stanowi napięcie polaryzujące diody regulacyjnej D_1. Przy odbiorze silnych stacyj układ triodowy lampy V_1 jest zablokowany przez spadek napięcia na oporności R_1 tak, iż jego prąd anodowy równa się zeru. Skutkiem tego na oporności R_7 nie ma spadku napięcia i punkt pracy lampy V_2 określony jest spadkiem napięcia na oporności katodowej R_8. Jeżeli amplituda napięcia wejściowego maleje, czy to skutkiem zaniku, czy też odstrojenia, zaczyna działać automatyczna regulacja przeciwzanikowa, starająca się utrzymać siłę audycji na poprzednim poziomie. Jeżeli jednak dolna granica, przy której odbiór powinien być wyłączony, zostanie przekroczona, wtedy występuje prąd anodowy triody lampy V_1.

(D. c. n.).

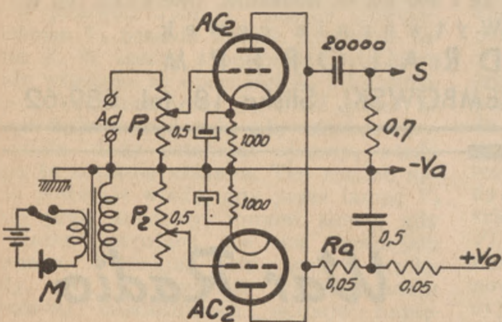
Wiadomości praktyczne

Sposoby miksowania.

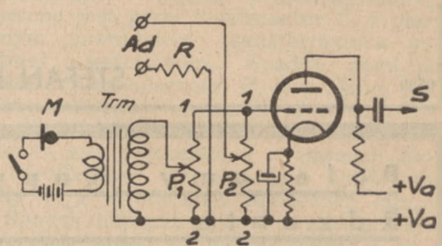
Przez pojęcie miksowania, rozumie się w radiotechnice nakładanie dwu różnych prądów zmiennych. Ma to miejsce np. w audycjach, gdy na prądy z mikrofonu nakłada się jednocześnie prądy z adapteru, przez co wytwarza się złudzenie jednoczesności i powiązania audycji.

Takie miksowanie aby było dobre, musi uwzględniać nietylko samo nakładanie dwóch prądów, ale i ich wzajemny stosunek. Musi ponadto dać możność zmiany tego stosunku w sposób ciągły — np. przyciszać muzykę, uwypuklać mowę lub naodwrót. Najprostsze z urządzeń mikserowych podane jest na rysunku *2*. Do siatki lampy wzmacniacza połączone są na stałe dwa potencjometry. Jeden ze ślizgaczy połączony jest z adapterem, drugi z uzwojeniem wtórnym transformatora mikrofonowego. Gdy oba potencjometry P_1 i P_2 ustawione są w punktach *1*, na siatce występują równocześnie w całej sile napięcia zmienne z adapteru i mikrofonu. Dodatkowy opór *R*, zapobiega zwieraniu uzwojenia transformatora *Trm*, gdy opór wewnętrzny adapteru jest niewielki. Adaptery krystaliczne oporu *R* nie potrzebują. Z chwilą gdy będziemy przesuwali P_2 w kierunku od *1* do *2* nie ruszając położenia potencjometru P_1, płyty będą coraz cichsze, podczas gdy audycja z mikrofonu utrzyma się na jednym poziomie, i naodwrót.

Dobierając odpowiednio położenia P_1 i P_2 możemy stwarzać niezliczoną ilość wzajemnego natężenia audycji i płyt do audycji ze studia. Sposób z rysunku *2* jakkolwiek prosty ma swoje wady. W położeniu ślizgacza potencjometru blisko *2*, następuje znaczne obciążenie prądem adapteru, co powoduje dość duże tłumienie audycji. Z tego więc względu zaleca się stosować oporności P_1 i P_2 możliwie duże — np. rzędu *1* megoma.



Rys. 1



Rys. 2

O wiele „elegantszy" sposób miksowania podajemy na rysunku *1*. Tu adapter i mikrofon posiadają odzielne wzmacniacze oporowe. Nakładanie napięć już wzmocnionych odbywa się w obwodzie anodowym tych lamp na oporności *Ra*. Prądy zmiksowane poprzez kondensantorek *20.000 cm* zostają skierowane przez *S* do dalszego wzmocnienia. Położenie potencjometrów P_1 i P_2 nie wpływa na jakość modulacji — daje natomiast możność dobrania dowolnego stosunku głośności płyt do mowy.

Wykaz stacji krótkofalowych

kc/s	m	kw	znak	stacje
4.880	61.48	10	VUC2	Kalkuta (Indie)
4.900	61	10	VUB2	Bombaj (Indie) 13.00 — 18.30
4.950	60.61	10	VUM2	Madras (Indie) 13.00 — 18.00
4.990	60	10	VUD2	Delhi (Indie)
5.140	58.31	0.5	OK1MPT	Podebrady (Czechosłowacja)
5.150	58.3	1	PMY	Bandoeng (Jawa)
5.970	50.26	2.5	YV5RC	Caracas (Vevez) 00.00 — 04.00
6.000	50	0.5	XEBT	Mexico City 16.00 — 06.00
		7	ZRH	Pretoria (Afryka)
6.000	49.96	0.1	CFCX	Montreal (Kanada) 12.45 — 06.00
		5	CXA2	Montevideo (Urugwaj) 16.00 — 04.00
6.010	49.92	1	COCO	Hawana (Kuba) 23.00 — 06.00
		30	OLR2A	Podebrady (Czechosłowacja)
		1	CJCX	Sydney 12.00 — 18.30; 21.00 — 01.30
6.020	49.83	5—40	DJC	Zeesen (Niemcy)
6.030	49.75	30	OLR2B	Podebrady (Czechosłowacja)
		25	HVJ	Vatican City (Italia)
6.040	49.67	20	W1XAL	Boston (U. S. A.)
		5	W4XB	Miami (Floryda) (U. S. A.)
6.050	49.59	10—50	GSA	Daventry (Anglia)
6.060	49.5	10	W8XAL	Cincinaati (U. S. A.) 10.45 — 01.00; 04.00 — 07.00; 13.00 — 01.00
		10	W3XAU	Filadelfia (U. S. A.) 01.00 — 04.00
6.060	49.46	0.75	SBO	Motala (Szwecja)
6.070	49.42	0.2	VP3MR	Georgetown (Bryt. Guiana)
6.080	49.33	0.5	VQ7LO	Nairobi (Kenya)
6 090	49.28	0.5	CFRX	Toronto (Kanada) 23.00 — 04.00
6.090	49.26	2.5	ZBW2	Hong Kong
6.090	49.24	15	OAX4Z	Lima (Peru)
6 100	49.2	5	ZRK	Capetown (Afryka) 18.00 — 22.00
		0.1	ZRJ	Johannesburg (Afryka) 05.00 — 17.30
6.100	49.18	15—35	W3XAL	Bound Brook (U. S. A.)
		10	W9XF	Chicago (U. S. A.)
		1	YUA	Belgrad (Jugosławia)
6.110	49.1	10—50	GSL	Daventry (Anglia)
6.120	49.02	10	W2XE	Wayne (U. S. A.)
6.120	48.98	5	CXA4	Montevideo (Urugwaj) 21.00 — 03.00
6.130	48.94	1	LKJ	Jelöy (Norwegia) 17.30 — 23.00
6.130	48.92	0.25	COCD	Hawana (Kuba) 16.00 — 06.00
6.130	48.9	0.5	VE9HX	Halifax (Nowa Szkocja) 12.00 — 04.00
6 140	48.86	5	SP48	Warszawa (Polska) 21.00 — 23.00
6.140	48 83	28	W8XK	Pittsburgh (U. S. A.)
6.150	48.78	2	CJRO	Winnipeg (Kanada) 23.00 — 05.00
6.41	46.8	0.5	TIPG	San José (Costaryka) 13.00 — 05.30
6.610	45.31	2	PRADO	Riobamba (Ekwador) 03.00 — 05.00
6.670	44 94	20	HBQ	Radio - Nations (Szwajcaria)
7.040	42.7	„	EAJ1	Barcelona (Hiszpania)
7.500	40	„	EA1BO	Burgos (Hiszpania)
7.800	38.48	20	HBP	Radio - Nations (Szwajcaria)
8,46	35.44	1.5	LZA	Sofia (Bułgaria)
9.120	32.88	6	HAT4	Budapeszt (Węgry)
9.430	31.79	1	COCH	Hawana (Kuba) 18.00 — 05.30
9.490	31.62	10	EAR	Madryt (Hiszpania)

kc/s	m	kw	znak	stacje
9.500	31.58	12	PRF5	Rio de Janeiro (Brazylia)
		5	VK3ME	Melbourne (Australia) 10.00 — 13.00
		5	HS8PJ	Bangkok (Siam) 14.00 — 16.00
		10	XEWW	Meksyk
		1		Lahti (Finlandia) 17.00 — 23.00
9.510	31.55	10—50	GSB	Daventry (Anglia)
		2.5	CXA8	Montevideo (Urugwaj) 12.00 — 17.00
9.520	31.51	6	OZF	Skamlebaek (Dania) 02.00 — 05.00
		25	TPB11	Paryż — Mondial (Francja)
9.520	31.5	7	ZRH	Pretoria (Afryka) 05.45 — 13.30
9.520	31.49	2.5	ZBW3	Hong - Kong 05.30 — 07.15; 09.00 — 15.30
9.525	31.49	5	SP31	Warszawa (Polska) 21.00 — 23.00
9.530	31.48	10	VUC2	Kalkuta (Indie)
		1	LKC	Jelöy (Norwegia) 11.00 — 14.00
		25	W2XAF	Schenectady (U. S. A.)
9.540	31.45	5—40	DJN	Zeesen (Niemcy)
9.550	31.41	30	OLR3A	Podebrady (Czechosłowacja)
		25	HVJ	Watykan (Italia)
9.550	31.4	10	VUB2	Bombaj (Indie)
		18	W2XAD	Schenectady (U. S. A.)
		1	YDB	Sourabaya (Jawa) 10.30 — 15.30
9.560	31.38	5—40	DJA	Zeesen (Niemcy)
9.560	31.37	10	OAX4T	Lima (Peru) 17.30 — 19.30
9.570	31.35	10	W1XK	Millis (U. S. A.)
		1	KZRM	Manila 10.00 — 14.00; 21.30 — 23.00
9.580	31.32	10—30	GSC	Daventry (Anglia)
		1	VIR	Melbourne (Australia)
9.590	31.28	10	W3XAU	Filadelfia 17.00 — 01.00
		20	VK2ME	Sydney (Australia) 06.30 — 08.30; 10.30 — 14.00; 15.30 — 17.30
		2	VK6ME	Perth (Australia) 12.00 — 14.00
		60	PCJ	Huizen (Holandia)
9.590	31.3	10	VUD2	Delhi (Indie)
9.600	31 25	20	RW96	Moskwa (Z. S. S. R.)
		7	ZRK	Capetown (Afryka) 05.45 — 17.45.
9.610	31.2	1	YDB	Sourabaya (Jawa) 04.30 — 08.00; 10.30 — 16.00 — 01.30
9.630	31.13	25	12RO3	Rzym (Italia)
9.650	31 09	2	CS2WA	Lizbona (Portugalia)
9.660	31.06	7	LRX	Buenos Aires (Argentyna) 22.00 — 07.00
9.680	30.98	10	TGWA	Guatemala City (Guatemala)
9.740	30.8	1	COCQ	Hawana (Kuba) 18.00 — 07.00
		5	CSW3	Lizbona (Portugalia)
9.830	30.51	1	COCM	Hawana (Kuba) 22.00 — 07.00
9.860	30.43	20	EAQ	Madryt (Hiszpania)
10.220	29.35	12	PSH	Marapicu (Brazylia) 00.00 — 01.00
10.260	29.24	1.5	PMN	Bandoeng (Jawa)
10.330	29.04	9	ORK	Ruysselede (Belgia) 19.30 — 21.00
10.350	28.99	12	ISX	Buenos Aires 22.00 — 22.45
10.370	28.93	„	EA1BO	Burgos (Hiszpania)
10.530	28.48	10	JIB	Taihoku (Japonia)
11.000	27.27	1.5	PLP	Bandoeng (Jawa)
11.040	27.17	5	CSW2	Lizbona (Portugalia)
11.440	26.31	20	HBO	Radio - Nations (Szwajcaria)
11.530	26.01	20	SPD	Warszawa (Polska) 00.00 — 02.00
11.650	25.75	1	COCX	Hawana (Kuba) 14.00 — 07.00
11.700	25.64	0.75	SPB	Motala (Szwecja)
		0.15	CB1170	Santiago (Chile) 15.00 — 04.00

kc/s	m	kw	znak	stacje
11.720	25.6	2	CJRX	Winnipeg (Kanada) 23.00 -- 09.00
		12	TPA4	Paryż — Mondial (Francja)
11.730	25.57	25	PH1	Huizen (Holandia)
		20	W1XAL	Boston (U. S. A.)
11.740	25.55	20	SP25	Warszawa (Polska) 00.00 — 02.00
11.750	25 53	10 -50	GSD	Daventry (Anglia)
11.760	25.51	30	OLR4B	Podebrady (Czechosławcja)
11.770	25.49	5—40	DJD	Zeesen (Niemcy)
11.780	25.47	1	DJD	Lahti (Finlandia) 08.00 — 08.45; 12.00 — 1.00
11.790	25.45	20	W1XAL	Boston (U. S. A.)
11.800	25.42	50	JZJ	Tokio (Japonia)
		5—40	DJO	Zeesen (Niemcy)
		1— 5	OER3	Wiedeń (Niemcy) 15.00 — 23.00
11.810	25.4	25	12RO4	Rzym (Italia)
11.820	25.38	10—50	GSN	Daventry (Anglia)
11.830	25.36	10	W2XE	Wayne (U. S. A.)
11.840	25.34	5	CSW4	Lizbona (Portugalia)
		30	OIR4A	Podebrady (Czechosłowacja)
11.850	25.31	5—40	DJP	Zeesen (Niemcy)
11.860	25.29	10—50	GSE	Daventry (Anglia)
11.870	25.26	24	W8XK	Pittsburgh (U. S. A.)
11.880	25.24	25	TPB7	Paryż — Mondial (Francja)
11.990	25.21	12	TPA3	Paryż — Mondial (Francja)
12.000	25	20	VZSPS	Moskwa (Z. S. S. R.)
12 230	24.52	7.5	TFJ	Reykjavik (Islandia)
13.630	22	2	SPW	Warszawa (Polska) 00.00 — 02.00
14.060	21 35	„	EAJ1	Barcelona (Hiszpania)
14.530	20.64	20	HBJ	Radio - Nations (Szwajcaria)
14.720	20.38	15	RWG	Moskwa (Z. S. S. R.)
15.080	19.89	25	RKI	Moskwa (Z. S. S. R.)
15.110	19.85	5—40	DJL	Zeesen (Niemcy)
15.120	19.84	25	HVJ	Watykan (Italia)
15.120	19.84	20	SP19	Warszawa (Polska) 00.00 — 02.00
15.130	19.83	25	TPB6	Paryż — Mondial (Francja)
		20	W1XAL	Boston (U. S. A.)
15.140	19.82	10—50	GSF	Daventry (Anglia)
15.150	19.8	1.5	YDC	Bandoeng (Jawa)
		10	VUD3	Delhi (Indie)
15.160	19.79	50	JZK	Tokio (Japonia)
15.170	19.78	10	TGWA	Guatemala 18.30 — 21.00
		6	OZH	Skamlebaek (Dania)
15.180	19.76	10—50	GSO	Daventry (Anglia)
15.190	19.75	2.5	ZBW4	Hong Kong
15.200	19.74	5—40	DJB	Zeesen (Niemcy)
15.210	19.72	18	W8XK	Pittsburgh (U. S. A.)
15.220	19.71	60	PCJ2	Huizen (Holandia)
15.230	19.7	30	OLR5A	Podebrady (Czecehosłowacja)
15.240	19.68	12	TPA2	Paryż — Mondial (Francja)
15.250	19.67	20	W1XAL	Boston (U. S. A.)
15.260	19.66	10—50	GSI	Daventry (Anglia)
15.270	19.65	10	W2XE	Wayne (U. S. A.)
15.280	19.63	5—40	DJQ	Zeesen (Niemcy)
15.290	19.62	7	LRU	Buenos Aires (Argentyna) 12.00 — 23.00
15.310	19.6	10—50	GSP	Daventry (Anglia)
15.330	19.57	18	W2XAD	Schenectady (U. S. A.)
15.340	19.56	5—40	DJR	Zeesen (Niemcy)
15.370	19.52	6	HAS3	Budapeszt (Węgry)

kc/s	m	kw	znak	stacje
17.310	17.33	10	W2XGB	Hicksville (U. S. A.) 16.00 — 18.00
17.750	16.9	2.5	ZBW5	Hong Kong
17.760	16.89	5—40	DJE	Zeesen (Niemcy)
		10	W2XE	Wayne (U. S. A.)
17.760	16.88	25	TPB3	Paryż — Mondial (Francja)
17.770	16.88	25	PHI2	Huizen (Holandia)
17.780	16.87	15—35	W3XAL	Bound Brook (U. S. A.)
17.790	16.86	10—50	GSG	Daventry (Anglia)
18.110	16.56	5	LSY3	Buenos Aires (Argentyna) 23.00
18.480	16.23	20	HBH	Radio - Nations (Szwajcaria)
19,020	15.77	5	HS8PJ	Bangkok (Siam) 14.00 — 16.00
21.450	13.99	5—40	DJS	Zeesen (Niemcy)
21.470	13 97	10—50	GSH	Daventry (Anglia)
21.500	13.95	18	W2XAD	Schenectady (U. S. A.)
21.520	13.94	10	W2XE	Wayne (U. S. A.)
21.530	13.93	10—50	GSJ	Daventry (Anglia)
21.540	13.93	6	W8XK	Pittsburgh (U. S. A.)
21.550	13.92	10—50	GST	Daventry (Anglia)

Ze względu na mającą się odbyć w końcu lutego br. Międzynarodową Konferencję Przydziału Fal w Bernie wykaz stacji średnio i długofalowych zamieścimy po otrzymaniu oficjalnych danych.

RADIOFONIZĄCJA POLSKI NA NOWYCH DROGACH.

Z dniem 2.I.1939 r. Polskie Radio wspólnie z Komitetem do Spraw Kultury Wsi i Państwowym Instytutem Telekomunikacyjnym ogłosiło konkurs na „model produkcyjny odbiornika popularnego typu bateryjnego". Konkurs ten to nowy etap radiofonizacji Polski, po przeprowadzeniu rozbudowy sieci nadawczej, która pokryła prawie całą Polskę natężeniem pola przekraczającym 5 mV/m, należy się z kolei zatroszczyć o umożliwienie najszerszym warstwom społeczeństwa zakupu taniego i dobrego odbiornika. Akcję tę rozpoczęto od wsi, jest ona bowiem znacznie słabiej zradiofonizowana, niż miasto.

Obrano drogę otwartego konkursu, by w tak poważnej i doniosłej imprezie dać możność wypowiedzenia się wszystkim zainteresowanym polskim konstruktorom.

Przyjrzyjmy się bliżej na czym polegają zasady konkursu. Odbiornik popularny jako przedmiot masowego zbytu stanowić będzie poważną pozycję w naszym bilansie gospodarczym, zwrócono więc specjalną uwagę na to, by części składowe były w miarę możności całkowicie wykonane w kraju. Również sama konstrukcja winna być polska, nie będzie się tu powtarzać smutnych doświadczeń z innych dziedzin przemysłu przez branie licencyj zagranicznych, obciążających aparat dodatkowymi kosztami i uzależniających produkcję od zagranicznych agentur.

Co do klasy odbiornika, to jak wynika z warunków technicznych, starano się znaleźć rozsądny kompromis między ceną i jakością. Dlatego wymagania co do czułości nie są zbyt wygórowane, przyjęto 8 mV jako minimum dopuszczalną czułość aparatu. Prawpdopodobnie konstruktorom uda się otrzymać lepsze wyniki bez powiększania ceny aparatu, co będzie oczywiście poważnym atutem dla ich aparatów. W każdym razie aparat popularny będzie aparatem jednoobwodowym, zwiększanie ilości obwodów strojonych powoduje szybki wzrost ceny aparatów przy stosunkowo małym wzroście czułości.

W aparatach bateryjnych bardzo ważnym czynnikiem jest oszczędność zużycia prądu dostarczanego przez drogie w eksploatacji akumulatory lub baterie, dlatego pożądane jest użycie w aparacie lamp oszczędnościowych najnowszej konstrukcji. Również charakter lamp należałoby tak dobrać, by prąd spoczynkowy w obwodach anodowych zredukować do minimum.

O ile schemat elektryczny odbiornika popularnego jest mało skomplikowany, to jego konstrukcja mechaniczna pozornie prosta i nie nastręczająca specjalnych trudności musi być w najmniejszych szczegółach przemyślana. Wynika to stąd, że odbiornik popularny rozejdzie się w dziesiątkach tysięcy egzemplarzy. Musi być zatem produktem fabrykacji masowej, jaknajściślej zestandaryzowanej. Przy użyciu produkcji ciągłej, systemem taśmowym, w dużej fabryce odbiorników tego typu będziemy otrzymywali jeden aparat co kilka minut. Przy takim tempie produkcji każda czynność musi być dokładnie sharmonizowana z poprzednią i następną, a co za tym idzie konstrukcja aparatów winna być tak pomyślana, by umożliwić jaknajbardziej racjonalny montaż. Z drugiej strony ilość części użytych musi być zredukowana do koniecznego minimum, każdy bowiem zbyteczny szczegół konstrukcyjny niepotrzebnie podnosi cenę, której obniżenie jest tak ważne dla zapewnienia ludności wiejskiej istotnie dostępnego dla niej aparatu.

Zwracamy tu konstruktorom polskim uwagę na to zagadnienie produkcji masowej, bowiem niestety ilość fabryk produkujących odbiorniki o oryginalnej polskiej konstrukcji, na większą skalę, jest narazie minimalna, zaś przy produkcji kilku sztuk dziennie momenty wyżej poruszone grają jedynie wtórną rolę. Mamy nadzieję, że ogłoszony przez Polskie Radio konkurs zainteresuje nie tylko firmy radiotechniczne, które oczywiście najwięcej tu mają do powiedzenia, ale i konstruktorów, którzy prócz wiadomości z radiotechnki, są zaznajomieni z wielkim warsztatem produkcyjnym i potrafią stworzyć aparat w niczym nie ustępujący zagranicznym odbiornikom ludowym, które zdały już egzamin życiowy, rozchodząc się na rynku w wielu setkach tysięcy.

REGULAMIN KONKURSU.

Konkurs ogłoszony przez Polskie Radio i Komitet do spraw Kultury Wsi oraz Państwowy Instytut Telekomunikacyjny na model produkcyjny polskiego popularnego odbiornika bateryjnego.

Par. 1. Cel konkursu.

Celem konkursu jest uzyskanie całkowicie krajowego modelu produkcyjnego odbiornika popularnego typu bateryjnego. Odbiornik ten ma umożliwić radiofonizację naj-

szerszych warstw ludności wiejskiej, będzie on produkowany masowo przez krajowe wytwórnie radiotechniczne.

Par. 2. Udział w konkursie.

Udział w konkursie może brać każda osoba fizyczna lub prawna, która do dnia 28.II.39 r. nadesłała materiały wymienione w par. 3.

Par. 3. Zgłoszenia konkursowe.

Osoba zgłaszająca udział w konkursie winna do dnia 28.II.39 r. godz. 12 w poł. złożyć za pokwitowaniem w Polskim Radio (Warszawa 1, Mazowiecka 5) następujące przedmioty:

1. Odbiornik modelowy (prototyp) w stanie całkowitej użyteczności i możliwie ostatecznego wykończenia z lampami, lecz bez baterii i akumulatorów. Odbiornik ten winien być znakowany trwale na konstrukcji zewnętrznej dowolnym godłem lub nazwą.
2. Kopertę zaadresowaną: Polskie Radio, Warszawa 1, Mazowiecka 5. Zgłoszenia konkursowe odbiornika (wymienić godło lub nazwę).
   Koperta zawierać winna:
   a) kopertę zapieczętowaną, opatrzoną godłem (nazwą) odbiornika, zawierającą kartkę z nazwiskiem (nazwą) osoby zgłaszającej i jej dokładnym adresem,
   b) ideowy schemat elektryczny odbiornika,
   c) rysunki warsztatowe odbiornika,
   d) wykaz surowców i półfabrykatów, użytych przy konstrukcji odbiornika,
   e) kalkulację ceny fabrycznej odbiornika przy wykonaniu masowym (powyżej 10.000 szt.) loco skład wytwórni,
   f) pożądane jest dodatkowe załączenie materiałów dotyczących metod produkcji, dla uzasadnienia przyjętego rozwiązania konstrukcyjnego.

Par. 4. Warunki konkursu.

1. Odbiornik winien odpowiadać warunkom technicznym, które otrzymać można w Polskim Radio, Warszawa, Mazowiecka 5, godz. 12 — 13. Tamże bliższe informacje.
2. Wysoce pożądanym jest by odbiornik pracował na lampach serii „K".
3. Odbiornik winien się nadawać do produkcji masowej.
4. Ilość części składowych pochodzenia zagranicznego winna być zredukowana do minimum.
5. Opisy winny być złożone w formie jednostronnego maszynopisu w 2 egzemplarzach. Rysunki wykonane na kalce w tuszu po 1 egzemplarzu, lub też jako odbitki w ilości 1 egzemplarza. Każda kartka winna być zaopatrzona godłem (nazwą) odbiornika.

Par. 5. Przeprowadzenie konkursu.

Po zamknięciu konkursu odbiorniki zostaną zbadane odnośnie spełnienia warunków par. 4 1) przez Państwowy Instytut Telekomunikacyjny, a następnie przez jury konkursu. Termin zakończenia prac jury konkursowego zależeć będzie od ilości zgłoszonych odbiorników. Przebieg i wyniki konkursu ozstaną podane do publicznej wiadomości przez radio i prasę.

Par. 6. Rozstrzygnięcie konkursu.

1. Za odbiornik najlepiej odpowiadający postawionym wymaganiom będzie udzielona nagroda w wysokości 5.000 (pięciu tysięcy) złotych.

2. Odbiornik nagrodzony zostanie uznany jako polski odbiornik popularny dla wsi. Model produkcyjny staje się własnością Polskiego Radia. Natomiast rysunki warsztatowe (par. 3c), wszelkie dodatkowe opisy dotyczące metod produkcji i wykonania warsztatowego (par. 3f) pozostają własnością zgłaszającego i nie zostaną przez jury ujawnione.

3. Prawa produkcyjne odbiorników nie nagrodzonych pozostają całkowicie własnością zgłaszających. Modele tych odbiorników pozostają do rozporządzenia Polskiego Radia.

Par. 7. Konkurs został ogłoszony w dniu 2.I.1939 r.

Wystawa radiowa Krótkofalowców Śląskich

W dniach od 1 do 15 stycznia 1939 roku w sali Śląskiego Konserwatorium Muzycznego w Katowicach, przy ulicy Wojewódzkiej 45, odbędzie się wystawa radiowa zorganizowana przez Śląski Klub Krótkofalowców.

Wystawa ta będzie miała na celu nie tylko zobrazowanie dorobku krótkofalarstwa, ale i wykazanie znaczenia radia w życiu kulturalno-oświatowym, społeczno-wychowawczym i w obronie Państwa.

W dziale krótkofalowym, Zarząd Klubu uruchamia na wystawie krótkofalową stację nadawczo odbiorczą, wykonaną przez członka Śląskiego Klubu Krótkofalowców. Stacja będzie pracowała na wystawie na fali 41,82 m z mocą 60 wat. Poza tym wystawione będą trzy stacje typu przenośnego i wiele innych stacji amatorskich, między innymi jedna na fale ultra krótkie 0,3 do 0,4 mtr. Prócz tego Zarząd Klubu wystawia różny sprzęt krótkofalowy i cały szereg interesujących tablic i modeli, wykonanych przez członków Śląskiego Klubu Krótkofalowców.

Dział radiofoniczny odbiorczy krótkofalowy, średnio i długofalowy reprezentują we własnych stoiskach krajowe firmy wytwórcze, które wystawiają własne odbiorniki wyłącznie superheterodyny, w pierwszorzędnym wykonaniu.

W wystawie bierze również udział wiele innych firm krajowych wytwórczych, które wystawiają własne wyroby, jak: opory, kondensatory, lampy, baterie itd. itd.

W dziale radiofonizacji kraju udział bierze miejscowy Wojewódzki Komitet, w dziale informacyjnym — Wydział Radiofoniczny Dyrekcji Poczt i Telegrafów oraz Referat Zakłóceń Rozgłośni Polskiego Radia w Katowicach. Polskie Radio S. A. oprócz dużego materiału propagandowego dostarczonego na wystawę, reprezentować będzie Kierownictwo Programów Rozgłośni w Katowicach z własnymi audycjami transmitowanymi z wystawy.

Dział dydaktyczny reprezentuje organ oficjalny „Krótkofalowiec Polski", z wydawnictwami własnymi — Wileński Klub Krótkofalowców, Lwowski Klub Krótkofalowców, „Przyjaźń z Radiem", „Na Polskiej Antenie" itp.

Za wstęp na wystawę, dla wycieczek zbiorowych, Zarząd Klubu pobierać będzie 20 gr. od osoby.

Tą drogą, Zarząd Klubu, zaprasza wszystkie związki, organizacje społeczne i półwojskowe o jak najliczniejsze odwiedzanie wystawy w imię popularyzacji krótkofalarstwa i radia.

Ukazał się 1-szy numer miesięcznika „POLSKI KREDYT BEZPROCENTOWY", za za m-c grudzień. Na wstępnie redakcja określa cele wydawnictwa wskazując na potrzebę jego powstania w związku ze stałym rozwojem kredytu bezprocentowego w Polsce i podkreślając konieczność wytknięcia generalnej linii akcji w tej dziedzinie.

Na czym ta linia ma polegać — wyjaśnią autorzy szeregu artykułów, poświęconych założeniom działalności kas bezprocentowych.

W szerokiej płaszczyźnie starcia się dobrych tendencji społecznych z siłami złemi, dezorganizującymi narodowe życie — rzuca hasło „Sursum Corda" prezes Zarządu Głównego Zjednoczenia Chrześc. Kas Kredytu Bezprocentowego p. Jan W. Maliszewski i dopatruje się jego znamiennego wykonania w ruchu kas bezprocentowych jako formie organizacji podstaw gospodarczych społeczeństwa i czynniku rozładowania bezrobocia i aktywizacji nieproduktywnych gospodarczo dołów społecznych.

Prezes Rady Naczelnej Zjednoczenia p. W. Witwicki w artykule „Kredyt bezprocentowy, jego istota, podstawowe zadania i zasady organizacji" określa charakter chrześcijańskiego ruchu kredytowego wydobywając na jaw jego specyficzne cechy, wyróżniające go od analogicznego ruchu żydowskiego. Interesującą jest tezą, że ten ostatni tworzy namiastkę gospodarki narodu bez własnej państwowości, że zatem nie może być wzorem kas tworzących przez Polaków zorganizowanych w ramach państwowych.

Bogaty dział instrukcyjny i kronika uzupełniają treść tego interesującego czasopisma, niewątpliwie noszącego pionierski charakter.

Numer wydany na papierze dobrym, w okładce półsztywnej i graficznie wykonany starannie.

Redakcji i Administracja mieści się: Warszawa, Opaczewska 54 m. 22 tel. 9.56-66, Nr. konta PKO. 26.345.

Warunki prenumeraty

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalne 2 zł. 70 gr.; półroczna 5 zł., roczna 9 zł. *Za pobraniem pocztowym miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedynczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

ADMINISTRACJA PISMA CZYNNA CODZIENNIE OD *9.15* DO *18.*

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

NACZELNY REDAKTOR przyjmuje w czwartki od godz. *16 — 17.*

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach.
PRZEDRUK ARTYKUŁÓW WZBRONIONY. Nadesłanych rękopisów nie zwraca się.

Porady techniczne

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we czwartki od godziny 16 — 17. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta. Odpowiedzi na porady listowne udzielane są w terminie dwutygodniowym.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK Nr. 1	RADIOTECHNIK Nr. 1	RADIOTECHNIK Nr. 1	RADIOTECHNIK Nr. 1
KUPON A	KUPON B	KUPON C	KUPON D
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 8/I 1939	Ważny do 15/I 1939	Ważny do 22/I 1939	Ważny do 31/I 1939

Zakł. Graf. „DRUKPRASA" Sp. z o. o. Nowy-Świat 54, tel. 615-56 i 2?2-40.